Tech.
187h

m. 187h

Schmidt

Die Benutzung der Galvanoplastik für technische Zwecke.

Enthaltend außer einem Bericht über die **neuesten Leistungen** der Galvanoplastik eine sorgfältige Beschreibung und Abbildung der galvanoplastischen Apparate zur Herstellung von Relief-Kupferplatten, zur Anfertigung von Münzen und Medaillen ꝛc., zur Vervielfältigung von Modellen, Gypsgüssen, Holzschnitten ꝛc.; über die Galvanographie; Anweisung zur Vervielfältigung gestochener Kupferplatten; über das Aetzen der Daguerrotypplatten und anderes mehr.

Herausgegeben von

Dr. Ch. H. Schmidt.

Leipzig, in Commission bei C. F. Schmidt.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.
R
688. Sch

Dieses Werk ist, wie alle Arbeiten des Herrn Verfassers, durchaus verständlich, wenn der Leser nur die allgemeinsten wissenschaftlichen Vorkenntnisse besitzt; wem dieselben auf diesem für Techniker allerdings neuen Gebiete noch abgehen sollten, dem darf ein kürzlich erschienenes Werkchen empfohlen werden, das um so mehr die Beachtung aller Freunde der Technik verdient, da die darin abgehandelten Gegenstände für die Industrie jetzt von der größesten Wichtigkeit werden.

Es führt den Titel:

„Faßlicher und gründlicher Unterricht über Magnetismus, Elektrizität und Elektromagnetismus. Von Dr. Ch. H. Schmidt." Mit 33 Abbildungen. Geheftet. Preis 10 Ngr. = 36 Kr. rh. = 30 Kr. C.M.

Diesem schließt sich an:

„Beschreibung aller neuerfundenen magneto-elektrischen und elektro-magnetischen Apparate und Maschinen für Gewerbtreibende. Von Dr. Ch. H. Schmidt." Mit 4 Tafeln Abbildungen. Geheftet. Preis 10 Ngr. = 36 Kr. rh. = 30 Kr. C.M.

Der Verleger.

Die Galvanoplastik erhielt in Rußland durch Jacobi ihre erste Entstehung, Entfaltung und Anwendung auf verschiedene Künste und Gewerbe und beruht auf der bekannten Eigenschaft der galvanischen Ströme, beinahe alle zersetzbaren Flüssigkeiten in ihre Bestandtheile zu zerlegen, besonders aber die Metalle aus ihren Verbindungen zu reduciren. Bringt man nämlich eine Zink- und eine Kupferplatte in ein mit verdünnter Schwefelsäure gefülltes Gefäß, so werden beide Platten in einen verschieden elektrischen Zustand versetzt, so zwar, daß das Zink sich positiv, und das Kupfer negativ elektrisch verhält; diese verschiedene elektrische Spannung gleicht sich aus, sobald man die Zinkplatte durch einen leitenden Draht, z. B. einen Kupferdraht, außerhalb der Flüssigkeit mit der Kupferplatte verbindet. Es strömt nämlich alsdann die positive Elektricität der Zinkplatte in der Flüssigkeit zur Kupferplatte, und von dieser durch den Leitungsdraht wieder zur Zinkplatte; umgekehrt strömt die negative Elektricität der Kupferplatte durch die Flüssigkeit zur Zinkplatte, und von dieser durch den Leitungsdraht außerhalb der Flüssigkeit wieder zur Kupferplatte. Der positiv elektrische Strom ist in den Figuren, die weiter unten zur Erläuterung der verschiedenen Apparate beigegeben sind, überall durch Pfeile angezeigt. So lange nun eine solche elektrische Strömung zwischen beiden Metallen stattfindet, wird auch das Wasser der sauern Flüssigkeit in seine beiden Elementarstoffe zersetzt; das negative elektrische Element, der Sauerstoff, verbindet sich nämlich mit dem positiv elektrischen Zink, und das positive Element, der Wasserstoff, tritt an der negativ elektrischen Kupferplatte in kleinen Bläschen auf.

Die Kraft, welche den galvanischen Strom hervorbringt, hängt von der Beschaffenheit der thätigen Metalle ab, aus welchen die Kette besteht, und die am stärksten ist, je verschiedener die Metalle in ihrem elektrischen Verhalten sind. Auf ihrem Wege erfährt nun diese Kraft gewisse Hindernisse, oder wie man gewöhnlich sagt, Leitungswiderstände, welche die Stärke des Stromes schwächen. Verfolgen wir den Strom auf seiner Bahn, so findet er den ersten Widerstand da, wo er von der Zinkplatte in die Flüssigkeit übergeht, einen zweiten setzt ihm die Flüssigkeit selbst entgegen, einen dritten erfährt er, wenn er von der Flüssigkeit zur Kupferplatte übergeht, und den vierten endlich durch den metallenen Schließungsdraht selbst. Alle diese Leitungswiderstände kann man auf eine gemeinschaftliche Einheit bringen und dann zusammen addiren, wodurch man das durch viele Erfahrungen und Beobachtungen ausgemittelte Hauptgesetz erhält, daß die Stärke des Stromes sich immer umgekehrt, wie die Summe dieser Widerstände verhält; wenn also diese Summe sich verdoppelt, so wird man nur eine halb so starke, wenn sie sich aber zur Hälfte verringert, eine doppelt so starke Wirkung erhalten. Die Bestimmung dieser einzelnen Widerstände ist zwar sehr schwierig, indessen braucht man in praktischer Hinsicht nur soviel darüber zu erfahren, um eine allgemeine Uebersicht zu gewinnen.

Folgendes ist durch die bisherigen Erfahrungen als Regel festgestellt worden:

1) Die beiden Widerstände des Ueberganges werden in demselben Verhältnisse geringer, als die Oberfläche der Platten größer wird.

2) Der Widerstand der Leitungsflüssigkeit ist in demselben Verhältnisse größer, je weiter die Platten von einander abstehen, und desto geringer, je größer der verticale Querschnitt der Flüssigkeit ist. Auch hängt dieser Widerstand von der Beschaffenheit der Leitungsflüssigkeit ab und ist im Allgemeinen um desto geringer, je concentrirter die Säuren oder Salzauflösungen werden, die man zur Ladung verwendet.

3) Der Widerstand des Schließungsdrahtes hängt ebenfalls von dem Metall ab, aus welchem derselbe besteht, und verhält sich übrigens wie die Länge, und umgekehrt wie der Querschnitt des Drahtes oder Streifens.

Wir sehen also, daß wir die Kraft eines einzelnen Plattenpaares nur dadurch verstärken können, daß wir die Widerstände verringern; und das kann wieder nur geschehen, indem wir dem Schließungsdrahte, bei gleicher Länge, mehr Masse geben, die Platten vergrößern und näher an einander bringen, oder endlich die Ladung verstärken. Mit den beiden letztern Mitteln erreicht man bald gewisse Grenzen, denn die Platten dürfen sich nicht unmittelbar in der Flüssigkeit berühren; auch ist es aus andern Gründen nicht zweckmäßig, sie näher, als auf $\frac{1}{4}$ Zoll Entfernung zu bringen; eben so hat eine allzustarke Ladung manche andere Unannehmlichkeiten; so z. B. krystallisiren die Salzauflösungen zu leicht, wenn sie zu gesättigt sind, wodurch die Wirkung geschwächt wird; bedient man sich der concentrirten Schwefelsäure, so erhält man beinahe gar keine Wirkung, eine viel stärkere aber, wenn man die concentrirte Säure noch mit ihrem vier- bis fünffachen Maaße Wasser verdünnt ꝛc.

Das beste Mittel, die Kraft zu verstärken, bleibt daher die Vergrößerung der Platten, wenn nämlich der Widerstand des Leitungsdrahtes nicht zu groß ist. Wir wollen das Gesagte durch ein Beispiel erläutern. Gesetzt bei einem einfachen Plattenpaare von 1 Quadratzoll Oberfläche aus Kupfer und Zink würde die Kraft, welche den Strom in Bewegung setzt, durch die Zahl 1 ausgedrückt, die Widerstände in dem Plattenpaare selbst seien gleich dem Widerstande eines Kupferdrahtes von 4000 Fuß Länge und $^1/_{10}$ Zoll Dicke, außerdem sei diese einfache Kette geschlossen durch einen Leitungsdraht von 1000 Fuß Länge und ebenfalls $^1/_{10}$ Zoll Dicke: die Kraft eines solchen Plattenpaares wird sich daher verhalten, wie der Bruch $\frac{1}{4000+1000} = {}^1/_{5000}$. Gesetzt nun, man verringerte die Länge des Leitungsdrahtes, um dadurch die

Kraft zu verstärken, bis auf 1 Fuß, so würde man $\frac{1}{4000+1}$ = $^1/_{4001}$, und wenn man ihn noch mehr verkürzte, oder etwa die Platten von Zink und Kupfer an einer Stelle unmittelbar zusammenlöthete, endlich $^1/_{4000}$ erhalten. Durch Verkürzung des Leitungsdrahtes ließe sich also die Kraft in diesem Falle nur von $^1/_{5000}$ auf $^1/_{4000}$ bringen, oder um den vierten Theil vermehren.

Vergrößerte man die Plattenpaare und nähme Platten, die 10 Zoll Seite, also 100 Quadratzoll Oberfläche haben, so erhielte man für die Kraft $\frac{1}{40+1000}$ = $^1/_{1040}$ Fuß. Hätten die Platten 20 Zoll Seite oder 400 Quadratzoll Oberfläche, so erhielte man $^1/_{1010}$, bei 80 Zoll Seite oder 6400 Quadratzoll Oberfläche aber $\frac{1}{1000+\frac{5}{8}}$ oder nahe zu $^1/_{1000}$.

Wir ersehen also hieraus, daß sich durch immer zunehmende Vergrößerung der Oberfläche die Kraft höchstens bis auf $^1/_{1000}$, also auf das Fünffache steigern läßt. Um die Stärke des Stromes zu vermehren, muß daher nicht nur die Oberfläche vergrößert, sondern zugleich auch der Draht verkürzt werden; so würden wir z. B. einen hundertfachen Strom erhalten durch zehnzöllige Platten, und einen Leitungsdraht von 10 Fuß Länge, einen 400fachen durch zwanzigzöllige Platten und $2^1/_2$ Fuß Draht ꝛc. Wird endlich der Draht ganz kurz, so steigt die Kraft beinahe eben so, wie die Oberfläche der Platten. Man muß sich daher nicht wundern, wenn man bei einem langen und dünnen Schließungsdrahte durch Vergrößerung der Platten beinahe gar keine Verstärkung der Wirkung erhält. Machten es aber gewisse Umstände nöthig, daß der Draht durchaus 1000 Fuß Länge haben müßte, so könnte man z. B. eine hundertfache Verstärkung nur durch zehnzöllige Platten, so wie dadurch erhalten, daß man die Kette durch 1000 solcher Drähte neben einander, oder durch einen Draht von 1000 Fuß Länge und 1 Zoll Dicke schlösse.

Galvanoplastische Apparate.

Die oben erwähnte Eigenschaft der galvanischen Ströme kannte man schon seit dem Anfange dieses Jahrhunderts, schenkte aber dem Aggregatzustande, in welchem sich die Metalle reduciren (gewöhnlich erhielt man sie in Pulverform, in kleinen Blättern, oder warzenartig zusammengewachsenen Massen), nur wenig Aufmerksamkeit; jetzt kennt man aber wenigstens die Bedingungen, unter welchen das Kupfer sich aus seinen Auflösungen unmittelbar zu regelmäßigen, zusammenhängenden Platten reduciren, oder nach vorher bestimmten Formen bilden läßt. Man bedarf dazu eigenthümlich eingerichteter Apparate, von denen wir jetzt mehrere näher kennen lernen wollen.

Die galvanischen Säulen- oder Trogapparate, bei welchen Zink, Kupfer und eine Säure angewendet wird, sind zu technischen und auch zu vielen wissenschaftlichen Zwecken deshalb nicht anwendbar, weil sie in ihrer Wirksamkeit sehr veränderlich sind, und ihre Kraft schon nach kurzem Gebrauche bedeutend abnimmt. Deshalb kamen in neuerer Zeit Apparate in Gebrauch, bei welchen die beiden verschiedenen Metalle nicht in eine und dieselbe, sondern in zwei verschiedene Flüssigkeiten tauchen, die von einander durch eine poröse Scheidewand getrennt sind, welche dem elektrischen Strome Durchgang gestattet. Fig. 1. zeigt die Einrichtung eines solchen Apparates; abcd ist ein Behälter, welcher durch eine poröse Scheidewand ef in zwei Zellen getheilt ist; die eine Zelle mit einer verdünnten Säure, oder einer Salzauflösung gefüllt, enthält die Zinkplatte z, die andere aber, worin sich die Kupferplatte k befindet, eine Auflösung von Kupfervitriol, oder sonst einem Kupfersalze. Beide Platten werden durch eine Leitung verbunden und bilden so eine galvanische Kette. Bei den neuen Apparaten findet die Auflösung des Zinks gerade so, wie bei den gewöhnlichen Trogapparaten, Statt; das Wasserstoffgas aber wird nicht frei, sondern dazu verwendet, das Kupfer in metallischer Form aus seinen Auflösungen wie-

der herzustellen und an der Oberfläche der Kupferplatte zu reduciren. Die auf solche Art construirten Apparate haben den großen Vorzug, in ihrer Wirkung ohne Vergleich beständiger zu sein, als die gewöhnlichen, und Tage und Wochen lang in ununterbrochener Thätigkeit erhalten werden zu können.

Eines nach diesem Princip construirten Apparates muß man sich auch bedienen, um festes und zusammenhängendes Kupfer unmittelbar aus seinen Auflösungen durch den galvanischen Strom zu reduciren. Fig. 2 gibt die Abbildung eines solchen Apparates, dessen sich Jacobi zum galvanischen Copiren kleiner Gegenstände bedient. a b c d ist nämlich ein hölzerner Behälter, der vollkommen wasserdicht und außerdem noch durch einen Asphaltkitt oder Pechüberzug vor dem Angriffe der Säure geschützt sein muß. In die Seitenwände dieses Kastens, die hierzu zwei Furchen haben können, wird eine Platte e f von schwach gebranntem und unglasirtem Thon so dicht eingekittet, daß die beiden Abtheilungen nicht mit einander communiciren. Die Beschaffenheit dieser Scheidewand muß von der Art sein, daß sie dem elektrischen Strome zwar freien Durchgang, den beiden Flüssigkeiten, die durch sie getrennt werden sollen, aber nur eine sehr allmählige Vereinigung gestattet; auch darf sie durch die Flüssigkeiten nicht aufgelöst oder zerstört werden.

Als Flüssigkeit in der Kupferzelle bedient man sich einer möglichst gesättigten, also am besten heißbereiteten Auflösung von Kupfervitriol; da sich aber das Kupfer nach und nach aus der Auflösung reducirt, so muß man den vollen Sättigungsgrad durch einen Vorrath klein gestoßener Kupfervitriolkrystalle zu erhalten suchen. Dazu dient ein aus dünnen Bretchen bestehendes Kästchen g h, dessen Boden und Seitenwände mit Löchern durchbohrt sind, und welches von den obern Schichten der Flüssigkeit bespült wird, die immer weniger gesättigt sind, als die unteren.

Für die Zinkzelle benutzt man Schwefelsäure, oder eine Auflösung von Salmiak, Kochsalz, Glaubersalz ꝛc. als Flüssigkeit.

Es ist immer gut, wenn man die Zinkplatte amalgamirt. Dieses geschieht entweder, indem man sie mit einer Auflösung von salpetersaurem Quecksilber überreibt, und dann sorgfältig wieder abwischt, oder daß man sie zuerst in verdünnte Salzsäure taucht, einige Tropfen Quecksilber darauf gießt und auf der Platte vertheilt. Dieselbe erhält dadurch einen silberähnlichen Glanz und wird nun von der Säure, ohne mit Kupfer verbunden zu sein, wenig oder gar nicht angegriffen. Da die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit erneuert, oder mit Wasser verdünnt werden muß, weil sie sonst krystallisiren würde, so sind zum Ablassen derselben zwei mit biegsamen Kautschukgelenken versehene Röhren i l und m n angebracht.

Die Größe des Behälters hängt hauptsächlich von der Größe der Platten ab, jedoch ist es gut, die Zellen nicht zu eng zu machen, weil bei Anwendung einer größern Masse von Flüssigkeit die Wirkung gleichförmiger und beständiger ist. Auch hat eine größere Länge des Kastens den Vorzug, daß man die Platten mehr oder weniger von einander entfernen, und so die Wirkung leichter reguliren kann. Bei der gegenwärtigen Einrichtung hängt nämlich von der Stärke des Stromes das Gewicht des Kupfers ab, welches sich an der Kupferoberfläche reducirt und der Flüssigkeit entnommen wird. Da diese aber, um eines guten Erfolgs gewiß zu sein, immer vollkommen gesättigt erhalten werden muß, so sieht man, daß nicht mehr Kupfer reducirt werden darf, als durch die Auflösung der vorräthigen Krystalle möglicher Weise in derselben Zeit wieder ersetzt werden kann, oder mit andern Worten: daß die Stärke des Stromes mit Rücksicht auf die Oberfläche der Platten zu der Auflösbarkeit des Kupfersalzes in einem bestimmten Verhältnisse stehen muß.

Ein sehr bestimmtes Kennzeichen, ob der Reductionsproceß mit der gehörigen Regelmäßigkeit vor sich gehe, ist die hellrothe Fleischfarbe des reducirten Kupfers, die nicht zu verkennen ist, wenn man sie einmal gesehen hat; sobald diese Farbe dunkler wird und in ein schmutziges Braunroth übergeht, ist es ein Beweis, daß die Kupferlösung nicht in der

gehörigen Sättigung erhalten worden war. In diesem Falle muß man gewöhnlich den Strom schwächen, was, wie wir oben gesehen haben, dadurch geschehen kann, daß man den Schließungsdraht entweder verlängert, oder bei gleicher Länge einen dünnern nimmt; daß man die Platten mehr von einander entfernt; daß man endlich die Zinkflüssigkeit mehr mit Wasser verdünnt. Welches von diesen Mitteln man gebraucht, ist in Bezug auf den Strom gleichgültig. In Bezug auf die Beständigkeit der Wirkung ist es aber vortheilhaft, größere Massen von Flüssigkeiten anzuwenden und die Platten mehr von einander zu entfernen. Durch Verdünnung der Zinkflüssigkeit, den Strom zu schwächen, ist am vortheilhaftesten, indem dadurch zugleich die geringe selbstständige Auflösung des Zinks noch mehr vermindert, oder ganz vermieden wird. Das Kupfer wird freilich um so fester und zäher, je schwächer der galvanische Strom ist, in praktischer Hinsicht ist es aber wünschenswerth, den Proceß so viel wie möglich zu beschleunigen, was nur dadurch geschehen kann, daß man den Inhalt des in die Kupferlösung getauchten Vorrathsbehälters möglichst groß macht, die Kupferkrystalle gehörig zerkleinert und, um ihre schnellere Auflösung zu bewirken, die Unterstützung der Wärme anwendet.

Es ist von großer Wichtigkeit, sich immer von dem Grade der Wirksamkeit des Apparates überzeugen zu können, und Jacobi gibt deshalb den Rath, eine Galvanometerboussole einzuschalten um nach der Ablenkung der Nadel die Stärke des Stromes und die ihr proportionale Reduction des Kupfers, welche in einer gegebenen Zeit stattfindet, beurtheilen zu können. Ein solches Instrument wird am einfachsten construirt, wie Fig. 3 zeigt; a b ist ein kreisrundes Bret von harten und trocknem Holze mit 3 Stellschrauben versehen, um es horizontal zu stellen; in der Mitte befindet sich eine feine Stahlspitze c, auf welcher eine mit einem Hütchen versehene Magnetnadel frei schwebt. Unter dem Bretchen ist genau in der Mitte ein etwa 1½ bis 2 Linien dicker Draht befestigt, welcher an den Enden zwei Quecksilbergefäße d und e trägt.

Auf der Oberfläche des Bretchens befindet sich ein eingetheilter Kreis. Der Draht muß so liegen, daß er sich genau unter dem Nullpunkte der Eintheilung und folglich im magnetischen Meridiane befindet, wenn das Instrument so gestellt wird, daß die Nadel gerade auf Null zeigt. Wenn man nun die von den Erregerplatten ausgehenden Drähte in die Gefäße d und e taucht, so wird die Nadel abweichen und nach mehrern Schwingungen auf irgend einem Grade der Eintheilung stehen bleiben. Die Abnahme dieser Abweichung zeigt an, daß die Kraft schwächer geworden ist; man muß dann entweder die Flüssigkeiten erneuern, oder Kupferkrystalle hinzuthun, oder wenn die Poren der Scheidewände sich verstopften, die Thonplatten auswechseln.

Bei der beschriebenen Methode ist man jedoch im Bezug auf die Größe der darzustellenden Platten oder Oberflächen sehr beschränkt, weil sich, um eine constante und ökonomische Wirkung zu erhalten, zwischen dem Zink und dem Original immer eine der Form des Gegenstandes angemessene Scheidewand, welche die Flüssigkeit trennt, befinden muß, die zwar porös sein, aber doch nur eine äußerst langsame Filtration gestatten darf. Bei kleinen Gegenständen ist dieses leicht, bei größern aber mit vielen Schwierigkeiten verknüpft, welche sich nur bei Anwendung einer andern Verfahrungsart beseitigen lassen.

Zum Copiren großer Gegenstände schlägt nun Jacobi eine Methode vor, die in Folgendem beruht: Die chemische Thätigkeit, welche innerhalb der geschlossenen Kette und zwar in den Zellen, worin sich die Erregerplatten befinden, Statt hat, beschränkt sich nicht an diese Stelle, sondern läßt sich auf irgend eine andere, im galvanischen Kreis eingeschaltete Zelle übertragen, die mit einer leitenden Flüssigkeit gefüllt ist, durch welche man mittelst gleichartiger Metallplatten den Strom hindurch leitet, wobei das Gesetz stattfindet: daß der Wasserstoff der Flüssigkeit, oder der Bestandtheil, welcher seine Stelle vertritt, sich an der Metallplatte entwickelt, welche mit dem Zinkpole, der Sauerstoff aber, oder das, was seine Stelle ver-

tritt, an die Metallplatte geht, welche mit dem Kupferpole der Batterie verbunden ist.

Für diese Platten, zwischen welchen sich die Flüssigkeiten zersetzen, hat Faraday die Benennung Elektroden eingeführt, und zwar nennt er die mit der Zinkplatte verbundene die Kathode, die mit der Kupferplatte verbundene aber die Anode.

In Fig. 4 stellt AB eine galvanische Batterie vor; CD ist ein mit verdünnter Schwefelsäure gefüllter Behälter und a c sind die zwei Platinelektroden, nämlich a die Anode und c die Kathode; an c wird sich also Wasserstoffgas und an a Sauerstoffgas entbinden. Nimmt man nun statt der Platinelektroden 2 Kupferelektroden und bringt, statt verdünnter Schwefelsäure, in die Zelle eine beinahe gesättigte Kupferauflösung, so löst sich die Anode auf, die Kathode aber bedeckt sich mit vollkommen zusammenhängendem hellrothen Kupfer, ganz so, wie bei Anwendung der ersten Methode. Die Kupferauflösung bleibt hierbei immer gesättigt, weil in demselben Maaße, als die Reduction vor sich geht, das der Flüssigkeit entnommene Kupfer durch die Auflösung der Anode wieder ersetzt wird.

Auf diese Art ist also der Apparat, in welchem die Bildung der Kupferplatten vor sich geht, von der Batterie gänzlich getrennt, und es wird in demselben die Anwendung poröser Scheidewände gänzlich entbehrt, so daß man hinsichtlich der Größe und Gestalt der Originale wovon man eine galvanische Copie machen will, ganz unbeschränkt ist. Auch kann man die Zeit der Operation verkürzen und täglich eine beinahe $^1/_6$ Linie dicke Schicht (gleich der Dicke eines starken Kartenblattes) erzeugen.

Bei der Zersetzung der Kupferlösungen zwischen Kupferelektroden braucht die Batterie nur aus einem Plattenpaare zu bestehen, man kann aber auch, um die Wirkung zu beschleunigen, mehrere Plattenpaare hinter einander anwenden. Die zwischen den Elektroden befindliche Kupferlösung muß bis auf einen gewissen Grad verdünnt sein; auch ist es bisweilen gut,

sie mit ein wenig freier Schwefel- oder Salpetersäure zu versetzen. Die Anode oder die Kupferplatte, welche sich auflöst, bedeckt sich gewöhnlich mit einem schwärzlichen oder braunrothen Kupfer, welches, wenn es auf die Kathode niederfällt, bewirkt, daß das reducirte Kupfer brüchig wird; man vermeidet dieses leicht, wenn man Leinwand, Flanell etc. dazwischen bringt.

Der Apparat besteht also im Allgemeinen nur aus einem mit Kupfervitriol gefüllten Behälter, worin zwei beliebig geformte Kupferplatten, welche mit einem galvanischen Plattenpaare verbunden sind, sich gegenüber stehen. Fig. 5 ist die Abbildung eines solchen Apparates, worin die Platten horizontal liegen. **a b c d** ist ein mit Kupfervitriol gefüllter Behälter, welcher mit einem Ablaßrohre versehen ist; er kann aus Porzellan oder Glas bestehen, oder auch aus Holz angefertigt und mit Asphaltkitt ausgegossen werden. **e f** ist die Kathode, welche als Original dient und deren Oberfläche mit Kupfer bedeckt werden soll: sie ist durch die Leitung **f g h** mit dem Zinkpole der Batterie verbunden, die, wie gesagt, blos aus einem einzigen, mehr oder weniger großen Plattenpaare zu bestehen braucht. **i k** ist ein mit Leinwand oder Flanell überzogener hölzerner Rahmen, worin sich die Kupferplatte **l m** befindet, welche mit dem Kupferpole der Batterie durch die Leitung **n o** verbunden ist; **y** ist eine im galvanischen Kreise eingeschaltete Boussole. Die Entfernung der Platten soll nicht weniger, als 1½ Zoll bis 2 Zoll betragen; sind aber die Dimensionen ziemlich beträchtlich, z. B. 1½ bis 2 Fuß im Quadrate, so möchten auch 3 bis 4 Zoll nicht zu viel sein.

Die Anwendung der Boussole ist nicht genug zu empfehlen; verbindet man mehrere Zersetzungsapparate von gleichen oder ungefähr gleichen Dimensionen und eben so viele Batterien hinter einander zu einem galvanischen Kreise, so bedarf man nur einer einzigen Boussole; Fig. 6 zeigt die Anordnung für diesen Fall.

Eine einfache und ihrem Zweck entsprechende Batterie ist in Fig. 7 abgebildet. **a, b, c, d** ist ein viereckiger Kasten aus

Kupfer oder Blei; e, f, g, h ein Cylinder aus Blei oder dünnem Kupferblech, welcher die drei Wände des Kastens berührt; den Cylinder läßt man offen, auch löthet man ihn nicht zusammen, damit er leicht auseinander gebogen werden kann, wenn das reducirte Kupfer, welches sich an denselben ansetzt, abgelös't werden soll. i, k ist ein Thoncylinder und l, m ein hohler Zinkcylinder; n, o ein Kästchen von Blei oder Kupfer mit durchlöcherten Wänden und Boden, welches als Vorrathsbehälter der Kupferkrystalle dient.

Die Einrichtung zum Ablassen der Flüssigkeit zeigt Fig. 8; sie beruht auf dem Grundsatze des Hebers; a b c d ist ein Gefäß mit dem Ablaßrohre e f, welches durch den Boden geht, und dessen obere Oeffnung mit dem Niveau der Flüssigkeit gleich steht. g h ist ein oben geschlossenes, unten mit Ausschnitten versehenes Rohr, welches Jacobi das Stülprohr nennt; es wird weggenommen, während der Apparat in Thätigkeit ist, damit die mindergesättigte Kupferlösung oben abfließen kann. Wenn an einem Apparate ein Vorrathsbehälter angebracht ist, muß man die gesättigte Kupferlösung durch einen Trichter mit langem Halse zugießen, so daß sie von unten zutritt, und die mindergesättigte oben heraustreibt. Soll die Flüssigkeit ganz abgelassen werden, so setzt man das Stülprohr auf und gießt noch etwas Flüssigkeit hinzu, so daß sie über der Oeffnung des Rohres e zu stehen kommt, dasselbe anfüllt und so einen Heber bildet, wodurch die ganze Flüssigkeit bis auf die Höhe der Ausschnitte abfließt; es versteht sich, daß der zwischen der obern Oeffnung des Abflußrohres e f und dem Stülprohre g h vorhandene schädliche Raum nicht mehr vermindert werden muß, als es der freie Abfluß der Flüssigkeit erlaubt. Wenn alles das gehörige Verhältniß hat, ist das Zugießen der Flüssigkeit über das Niveau der oberen Oeffnung kaum nöthig, weil einige Bewegungen des Rohres g h auf und nieder genügen, um das Rohr e f anzufüllen und den Heber in Thätigkeit zu setzen. Diese Vorrichtung ist auch sehr bequem, um mehrere Gefäße auf einmal zu entleeren; man befestigt dann sämmtliche Stülpröhren an einem gemeinschaft-

lichen Rahmen, um sie auf einmal niederlassen zu können. Das Ausflußrohr e f darf nicht zu weit sein, damit es sich leicht von selbst füllt. Um die Zinkflüssigkeit von Zeit zu Zeit zu erneuern oder wenigstens mit Wasser zu verdünnen, muß man sich ebenfalls eines Trichters mit langem Halse bedienen, damit die verdünnte Flüssigkeit von unten zutritt und sich mit der gesättigten besser vermischt. Will man die Flüssigkeit gänzlich entleeren, so muß man das Thongefäß herausnehmen. Fig. 9 zeigt einen ähnlichen unterbrochenen Heber für die Zinkflüssigkeit. Der Boden des Kupfergefäßes a b c d ist mit einem kleinen Ansatzrohre versehen, in welchem ein ähnliches Ansatzrohr, weches sich am Boden des Thoncylinders e f g h befindet, eingekittet ist. In der Oeffnung des letzteren ist wiederum ein Glasrohr i k l m eingekittet, das bis zum Niveau der Flüssigkeit hinaufreicht. Das oben offene und unten mit Ausschnitten versehene (gläserne) Stülprohr n o p q ist gehörig befestigt oder vor dem Schwanken gesichert und bleibt immer aufgesteckt, damit beim Zugießen frischer Flüssigkeit die mehr gesättigte nach der Richtung der Pfeile abfließen kann. Soll die ganze Flüssigkeit abgelassen werden, so wird dieses Rohr weggenommen und ein anderes, ganz wie das in Fig. 8 angegebene Rohr g h aufgestülpt, wodurch das Abfließen, ganz wie früher, vor sich geht. Wenn Platz genug vorhanden ist, kann das Rohr e f g h, Fig. 9 so weit sein, daß das zweite oben geschlossene Stülprohr bequem dazwischen geht.

Die Thongefäße sollen alle 5 bis 6 Tage mit Wasser ausgelaugt werden, um ihre Poren zu reinigen.

Die Größe der hier beschriebenen Apparate wird dadurch beschränkt, daß es schwer ist, sich Thoncylinder von ansehnlichen Dimensionen und zugleich mit dünnen Wänden zu verschaffen, indem dicke Wände dem Strome vielen Widerstand darbieten. Man thut daher besser, mehrere kleinere Apparate zu einer gemeinschaftlichen Wirkung zu vereinigen und alle Kupfer- so wie auch alle Zinkcylinder unter sich zu verbinden.

Fig. 10 stellt im Grundrisse einen Apparat dar, wo 9 Elemente in einem gemeinschaftlichen Behälter befindlich sind

und durch Klemmschrauben, oder sonst auf bequeme Weise mit einander vereinigt werden können, so daß sie ein Plattenpaar von neunfacher Oberfläche bilden. Die Verbindungen sind in der Zeichnung nicht angegeben, um dieselbe nicht zu verwirren. Diese Apparate erfordern zwar viel Flüssigkeit, sind aber um so beständiger und wirksamer. Um 40 Pfund Kupfer in cohärenten Platten ꝛc. zu erhalten, bedarf man etwa 41 Pfund Zink, 51 Pfund concentrirte Schwefelsäure und eine gehörige Menge Wasser, welche beiläufig 184 Pfund krystallisirten Zinkvitriol geben.

Eine Hauptsache bei solchen galvanischen Versuchen ist eine gute metällische Verbindung zwischen denjenigen Körpern, Metallplatten und Drähten, durch welche der galvanische Strom geleitet wird. Damit diese Verbindungen leicht gelöst werden können, bedient sich Jacobi sogenannter Klemmschrauben aus Kupfer von verschiedener Form, wie sie in den Figuren 11 — 14 dargestellt sind. In Fig. 13 ist ein messingenes oder kupfernes Plättchen, welches in der Mitte einen mit Schraubengewinden versehenen Stift trägt. Der Streifen e f wird mit einem Loche versehen, aufgesteckt und mit der Schraubenmutter festgeklemmt. Wer sich mit Galvanoplastik beschäftigt, sollte von diesen Vorrichtungen eine gewisse Zahl vorräthig haben.

Will man sich solcher Klemm- oder Bindeschrauben bedienen, so darf man nicht unberücksichtigt lassen, daß der Draht da, wo die Befestigung stattfinden soll, mittelst Schmirgelpapier vollkommen blank gemacht werde. Dasselbe muß auch geschehen an derjenigen Stelle der Schraube, wo sie auf den Draht drückt. Beim Anlöthen der Drähte an die Platten soll man so wenig Harz als möglich anwenden. Salmiak oder verdünnte Salzsäure entspricht dem Zwecke weit besser.

Noch erwähnen wir einige Apparate von Boquillon und Spencer, die sich durch ihre Einfachheit auszeichnen und hauptsächlich zur Erzielung von Medaillen-Abdrücken und Basreliefs zu benutzen sind.

Bocquillon's Apparat besteht aus einem Glasgefäße A

Fig. 15, welches auf einem Brete B befestigt ist, das eine Kupferstange C trägt; an dieser Stange ist ein Draht aus demselben Metalle D so angemacht, daß er nöthigenfalls auch abgenommen werden kann; derselbe trägt eine ebenfalls kupferne Scheibe E, welche in das Gefäß A taucht. Man bringt in dieses Gefäß eine Art abgestutzten, unten offenen Glastrichters F, welcher ein anderes zylindrisches Glasgefäß G zu tragen bestimmt, ist, dessen Boden von einem Goldschlägerhäutchen oder einer Blase gebildet wird; eine Zinkscheibe I, welche an einem Kupferdraht K hängt, der wie der erste an der Stange C befestigt ist, taucht in das obere Gefäß G.

Man legt auf die Kupferscheibe E die Medaille oder das Basrelief, wovon man einen Abguß erhalten will, befestigt sie mittelst Wachs und überzieht alle Stellen, welche nicht mit Metall bedeckt werden sollen, mit einem nicht leitenden Körper. In das untere Gefäß bringt man eine Auflösung von Kupfervitriol, welche sich immer auf demselben Sättigungsgrad befinden muß. Man erreicht diesen Zweck, indem man um das obere Gefäß, in den Raum, welcher es von dem abgestutzten Trichter trennt, Krystalle dieses Salzes legt. In das obere Gefäß gießt man mit Schwefelsäure schwach angesäuertes Wasser.

Die aus der Berührung des angesäuerten Wassers mit der Zinkscheibe entstehende chemische Action bringt eine elektrische Strömung hervor, welche die Auflösung des schwefelsauren Kupfers zersetzt. Die negativ elektrisirte untere Scheibe zieht Metalltheile an sich, während der Sauerstoff und die Schwefelsäure durch die Membran hindurch sich an die Zinkscheibe begeben.

Wenn man auf die Kupferscheibe die nachzubildende Medaille selbst legt, so erhält man einen vertieften Abguß; legt man einen Abguß der Medaille, der gewöhnlich in Zink oder Blei gemacht wird, darauf, so wird der Abguß erhaben.

Spencer's höchst einfacher Apparat ist in Fig. 16 abgebildet. A ist ein gewöhnliches Trinkglas, welches zur Auf-

nahme der Kupferauflösung bestimmt ist. G ein Gasglas, welches an dem einen Ende mit Gyps geschlossen ist und die Salzauflösung enthält. C ist die Platte oder Medaille, auf welche die Ablagerung erfolgen soll, und von welcher aus ein gehörig gebogener Draht an die in dem Gefäße B befindliche Zinkplatte läuft.

Fig. 17 ist ein Durchschnitt des größern Apparates Spencer's, der irgend eine beliebige Größe haben kann. A ist das irdene Gefäß, welches die Auflösung des schwefelsauren Kupfers enthält. C das innere Gefäß, welches aus Thon oder Holz bestehen kann, einen Boden aus Gyps haben soll, in das Innere des Gefäßes A einpaßt und die Salzauflösung enthält. B ist die Platte, auf welche die Ablagerung geschehen soll und welche in die Kupferauflösung untergetaucht ist. An dieser Platte ist ein Draht F befestigt, welcher mit der Bindeschraube E, welche an die in die Salzauflösung untergetauchte Zinkplatte D gelöthet ist, in Verbindung steht.

Anwendungen der Galvanoplastik.

1) Zu Relief-Kupferplatten.

a) Durch Ablagerung galvanischen Kupfers in einen Abklatsch einer erhaben geprägten Münze, Medaille, oder in die vertiefte Gravirung einer Metallplatte, nach Dr. R. Böttger und Spencer. Will man Relief-Kupferplatten, z. B. Münzen, Medaillen, auf galvanischem Wege erzeugen, so bedarf man dazu einen Abklatsch einer Relief-Platte, Münze oder Medaille. Was zuvörderst die Masse betrifft, deren man sich am vortheilhaftesten zum Abklatschen solcher Platten bedient, so hat Dr. Böttger durch vielfach abgeänderte Versuche gefunden, daß eine Legirung aus 8 Gewichtstheilen Wismuth, 8 Theilen Blei und 3 Theilen Zinn, welche in einer Temperatur von + 86 ° R. schmilzt, am geeignetsten hierzu sei.

Zwar zeigt das schon bei etwa + 78 ° R. schmelzende sogenannte Rose'sche Metallgemisch die Annehmlichkeit, bei einer 8 ° niedrigeren Temperatur, als das eben erwähnte zu schmelzen, indessen scheint beim Erkalten desselben stets ein weit grobkörnigeres krystallinisches Gefüge, als in dem zuletzt genannten, in der Masse hervorzutreten. Eine Folge davon ist, daß sich beim Abklatschen einer Münze oder Medaille der auf ihr abgebildete Gegenstand nicht so scharf und exact abdruckt, daß dagegen die bei + 86 ° R. schmelzende Metallcomposition diesen Uebelstand nicht, wenigstens nicht in einem so hohen Grade zeigt. In geschmolzenem reinen Blei lassen sich zwar ebenfalls gravirte Kupferplatten, Stahlplatten, Münzen, Medaillen und dergleichen sehr schön abklatschen; da jedoch Blei erst in einer Temperatur von ungefähr + 257 ° R. in Fluß geräth, dünne Normalplatten sich aber in dieser Temperatur sehr leicht oxydiren, werfen, verziehen oder sonst beschädigt werden können, so verdient obige Legirung aus 8 Theilen Wismuth, 8 Theilen Blei und 3 Theilen Zinn als Model zur Erzeugung galvanoplastischer Gegenstände unbezweifelt den Vorzug; und was man auch zu Gunsten anderer, nicht metallischer Stoffe anführen mag, deren man sich bisher hin und wieder zum Abdrucke der Medaillen und dergleichen bedient, so spricht doch eine vielfache Erfahrung dafür, daß weder Wachs, Wallrath, Gyps, Colophonium, Hausenblasengallerte, noch Stearinsäure und dergleichen die Stelle eines regulinischen Metalles zu vertreten, im Stande sind.

Zwar lassen sich alle diese Stoffe mit einer kaum sichtbar dünnen Schicht fein geschlämmten Graphits unter Mitanwendung von Baumwolle einreiben oder überpinseln, und dadurch in hydroelektrische Leiter verwandeln; wer indessen jemals Versuche mit der so sehr gerühmten Stearinsäure angestellt hat, wird gefunden haben, daß man zwar recht gute Abdrücke damit zuwege bringen kann, daß aber ein damit producirter galvanischer Kupferabdruck niemals so schön ausfällt, als ein mit einem Metallmodel erzeugter. Alle

mit der gedachten Legirung von Dr. Böttger erzeugten haut- und bas-relief-Kupferplatten sind so erwünscht und meisterhaft ausgefallen, daß er keinen Anstand nimmt, diese Legirung lediglich zum Abklatschen der Normalplatten Jedermann zu empfehlen. Zwar bedarf es einiger manuellen Geschicklichkeit, um recht genaue Abdrücke damit zu erhalten, indessen wird man es durch Uebung in sehr kurzer Zeit dahin bringen, völlig fehlerfreie Abdrücke zu erzielen.

Zum Schmelzen der gedachten Legirung bedient man sich einer gewöhnlichen kleinen Spirituslampe, bringt das Metallgemisch in einen dünnen blechernen Schmelzlöffel und erhält es darin einige Zeit im Fluß, gießt es dann in einen vollkommen trocknen, mit einem möglichst kleinen Rande versehenen pappenen Schachteldeckel oder in eine aus Pappe gearbeitete Kapsel in etwa 3 oder mehr Linien dicker Lage (je nach den größern oder geringern Erhabenheiten, oder Vertiefungen des abzuklatschenden Gegenstandes) aus, rührt es darin mittelst eines kleinen, zuvor etwas erwärmten Eisendrahtes so lange durch einander, bis es, auf seiner Oberfläche blasen- und möglich oxydfrei, bei langsam erfolgendem Erkalten auf allen Punkten eine gleichförmige dicke breiartige Masse bildet, erwärmt mittlerweile die abzuklatschende Münze, Medaille ꝛc. so weit, daß man sie noch ohne Beschwerde zwischen den Fingern halten kann, legt sie dann schnell auf die weiche breiartige Legirung, drückt sie mittelst eines, unten mit einem breiten flachen Korke versehenen Stempels oder Stabes fast in die Legirung ein, hält mit dem Drucke einige Zeit an und läßt nicht eher davon ab, als bis die Metalllegirung ziemlich erkaltet ist. Würde man die abzuklatschende Metallplatte, die Münze oder Medaille früher, als die Legirung hinlänglich in allen ihren Theilen fest geworden, abnehmen, so würde ein partielles Haftenbleiben der leichtflüssigen Metallmasse an jenen Münzen ꝛc. gar nicht zu vermeiden sein, und auf diese Weise dieselbe, namentlich wenn sie eine hohe Politur besaß, gar leicht verdorben werden können.

Will man noch schneller seinen Zweck erreichen, so kann

man statt jenes leichtflüssigen Metallgemisches ein ganz dünn gewalztes und mit Aetzkalilösung zuvor von Fett und sonstigen Unreinigkeiten gesäubertes Bleiblättchen, so wie man sich deren zum Verpacken des Schnupftabaks bedient, anwenden. Zu dem Ende bedeckt man die zu copirende Medaille oder Münze mit dem Beiblättchen, umgibt beides mit durch und durch angefeuchteter weicher, nicht zu dünner Pappe und setzt dann das Ganze einem starken Drucke zwischen einem Schraubstocke, oder einer Presse, oder den Schlägen eines schweren eisernen Hammers aus. Auf diese Weise erhält man ebenfalls einen recht scharfen Abdruck in Blei, auf welchem sich das auf hydroelektrischem Wege ausscheidende Kupfer in eben so spiegelblanken Lagen absetzt und nachher sich bequem abnehmen läßt, wie auf dem bereits vorgeschlagenen leicht flüssigen Metallgemisch. Mit dünn gewalztem Zinn, dem sogenannten Stanniol, gelingt der Versuch, reguliniſches Kupfer darauf niederzuschlagen, nie, wie man auch verfahren mag.

Dr. Böttger hat bereits nach dem angegebenen Verfahren eine Menge Medaillen, Münzen und selbst größere gravirte Kupferplatten auf galvanischem Wege copirt, die in keiner Beziehung etwas zu wünschen übrig lassen; die feinsten Gravirungen, die leisesten Uebergänge einer matten Stelle zu einer hoch polirten, alles findet man mit einer solch bewundерungswürdigen Treue in der neu gebildeten Kupferplatte wiedergegeben. Dabei hat auch Dr. Böttger durch seine Versuche die Ueberzeugung gewonnen, daß der zur Zersetzung dienende Kupfervitriol nicht eben chemisch rein zu sein braucht; denn eine absichtlich mit einer sehr großen Menge Zinkvitriol versetzte Kupfervitriollösung beeinträchtigte den in Rede stehenden Zweck nicht im mindesten, sondern ließ eben so schöne galvanoplastische kupferne Gegenstände hervorgehen, als eine chemisch reine Kupfervitriollösung.

Um die neu gebildete Relief-Kupferplatte von dem Metallmodel zu trennen, bedarf es weiter nichts, als die ganze Kupfermasse in einen Schraubstock zu spannen und ringsum

die Ränder derselben abzufeilen, bis auf allen Randtheilen die weiße Metalllegirung zum Vorschein kommt; alsdann läßt sich mittelst eines gewöhnlichen Messers die neugebildete Kupferplatte mit größter Leichtigkeit von dem Model abheben, ohne daß letzteres im Mindesten leidet.

Es läßt sich ein und derselbe Model mehrmals benutzen. Bedient man sich als Model, statt des leichtflüssigen Metallgemisches, eines dünngewalzten Bleiblättchens, so thut man wohl, dieses nach Erfolg der Prägung auf der Rückseite mit einer etwas dickern flachen Bleiplatte zu belegen, und diese am Rande etwa an zwei oder drei Punkten mittelst Wachs mit jenem Bleiblättchen zu verbinden, um eines Theils einer Verbiegung des Bleiblättchens vorzubeugen, und andern Theils zu verhüten, daß beim Einsenken des obern Zylinders das Modell in Folge seiner Leichtigkeit auf seiner Unterlage sich verrücke *).

Aus den Versuchen der Herren Gerlach **) und Elsner ***) scheint indessen hervorzugehen, daß die Copie von der Originalplatte nicht immer unversehrt getrennt werden kann. Es werden nämlich durch zu tiefe Aetzungen gewisser Stellen und darauf vorgenommene Politur die Linien unten breiter, als oben. Häufig besitzen auch die Originalplatten schieferige Stellen, d. h. sie sind rissig und enthalten kleine Poren, die sich als gerade und oft sehr schräg laufende Kanäle in das Innere der Platten fortsetzen. Da nun auch solche Kanäle sich mit Kupfer füllen, so können sie der Grund werden, daß die Platten sich nicht trennen lassen und so oft die kostbarsten Platten vernichtet werden.

Herzog Maximilian von Leuchtenberg fand die Trennung der Originalplatte vom Präcipitate nicht schwierig, nachdem er jedes Mal vor dem Versuche auf der Origi-

---

*) Frankfurter Gewerbsfreund 1840. No. 10.

**) Frankfurter Gewerbsfreund 1841. No. 1.

***) Journal für prakt. Chemie 1841. Bd. XXII. S. 346.

nalplatte Stearin zerlassen und wieder mit einem Lappen abgewischt hatte.

Erhabene Zeichnungen lassen sich auf einer massiven Platte nach Spencer auch auf folgende Weise erlangen:

Man nimmt eine Platte aus Kupfer, Silber, Blei oder Schriftmetall von gehöriger Größe, und gravirt in diese bis auf jene Tiefe, welche zum Abdrucke erhabener Zeichnungen erforderlich ist. Das Graviren darf jedoch nicht auf die in der Kupferstecherei übliche Weise geschehen, sondern die Linien müssen am Grunde flach und auch so viel als möglich von gleicher Tiefe sein. Auf die gravirte Platte bringt man, sie mag aus Kupfer oder Silber bestehen, nachdem sie erhitzt worden, etwas Wachs, und zwar am besten Jungfernwachs, welches man mit einer sehr geringen Menge Terpentingeist versetzt hat. Man kann diese Mischung aufstreichen, oder man kann sie auch in einem Stücke auf die Platte legen und durch die Anwendung von Wärme darauf zerfließen lassen. Wenn die Platte abzukühlen beginnt, wischt man sie rein ab, denn das in die Poren eingedrungene Wachs allein wird schon genügen, um das Ankleben des Volta'schen Kupfers zu verhüten. Man löthet hierauf ein Stück Kupferdraht an die Platte und trägt auf deren Rücken sowohl, als auf deren Ränder ein Paar Schichten eines dicken Firnisses, welchen man am besten aus Schellack und Weingeist bereitet, auf. Wenn die Platte groß ist, so bettet man sie lieber mit Gyps oder römischen Cement in einen Kasten von ihrer Größe ein, wobei man den hölzernen Rand des Kastens um so viel über die Oberfläche der Platte vorstehen läßt, als man der Volta'schen Platte Dicke zu geben beabsichtigt. Dabei muß man die gravirte Oberfläche möglichst rein zu erhalten suchen. Die Platte ist somit so weit fertig, daß man sie in den Ablagerungsapparat bringen kann. Besteht die Platte aus Blei, oder noch besser aus Schriftmetall, so braucht man sie nicht mit Wachs zu behandeln; denn in diesem Falle genügt die Einwirkung von Wärme, um die Volta'sche Platte von der anderen los zu machen.

b) **Durch Ablagerung galvanischen Kupfers in eine mit Aetzgrund überzogene gravirte und geätzte Kupferplatte nach Spencer.** Man löthet an den Rücken einer Kupferplatte, so wie sich die Kupferstecher ihrer gewöhnlich zu bedienen pflegen, welche aber keinen hohen Grad von Politur zu haben braucht, ein Stück Kupferdraht und überzieht sie sodann mit einer Masse aus Wachs, gewöhnlicher Kreide, Harz, einer geringen Quantität Gummi und Gyps. Am besten geschieht dieß, indem man sowohl die Platte, als die Wachsmasse erhitzt, oder indem man, nachdem die Masse aufgetragen worden, den Rücken der Platte vollkommen horizontal über ein Kohlenfeuer, oder eine Weingeistlampe hält. Nachdem man alsdann mit einem Bleistifte oder einer Nadel die gewünschte Schrift oder Zeichnung auf den Ueberzug gezeichnet, gräbt man mit einem Grabstichel oder einem stählernen Stifte durch das Wachs, bis das Kupfer allerwärts blosgelegt ist. Die gravirte Platte taucht man hierauf in verdünnte Salpetersäure, welche aus 3 Theilen Wasser auf 1 Theil Säure besteht, und die von gehöriger Stärke ist, wenn die Auflösung eine grüne Farbe hat und wenn sich Blasen von Salpetergas entwickeln. In dieser Säure läßt man die Platte, bis sämmtliche bloßgelegte Linien des Kupfers leicht davon angeätzt und das Wachs, welches während der Erwärmung der Platte, in deren Poren eindrang, wieder weggeschafft worden.

Die Platte ist alsdann zur Eintragung in den galvanischen Apparat geeignet. Nach der Ablagerung des Volta'schen Kupfers in die in das Wachs gravirten Linien zeigt sich die Oberfläche der Platte, je nach der Geschwindigkeit, mit welcher die Wirkung erfolgte, mehr oder minder rauh, weshalb Spencer den Rath gibt, sie mit einem glatten Fluß- oder Bimssteine und Wasser abzureiben. Wenn endlich die Platte erwärmt und der Wachsgrund mit Terpentingeist und einer Bürste abgewaschen worden, kann man in jeder gewöhnlichen Druckerpresse Abdrücke davon nehmen.

c) **Durch Wegätzen der mit einer im Wasser**

unauflöslichen Tinte nicht bedeckten Stellen einer Kupferplatte, nach Prof. Osann. Auf der Platte, welche dazu bestimmt ist, auf galvanischem Wege geäßt zu werden, wird mit einer im Wasser unauflöslichen Tinte, welche durch Zusammenreiben von venetianischem Terpentin und etwas Kienruß mit Terpentinöl in angemessener Verdünnung entsteht, eine Zeichnung aufgetragen. Diese wird dann einer andern gleichartigen Platte in einer Kupfervitriolauflösung gegenüber gehängt und durch beide ein elektrischer Strom geleitet, dergestalt, daß die mit der Zeichnung versehene Platte die positive Elektrode bildet. Indem nun der elektrische Strom von der einen Platte zur andern durch die Flüssigkeit hindurchgeht, wird von allen Stellen, welche nicht mit dieser Tinte gedeckt sind, Kupfer aufgelös't und damit eine Aetzung der Platte bewirkt, die vor jedem andern Aetzmittel das voraus hat, daß man die Aetzung mit Verstärkung des Stromes beliebig verstärken kann, und daß sich das Aetzmittel nicht durch Aufnahme des aufgelösten Metalles schwächt.

Nimmt man nun, nachdem der Strom eine Zeitlang im Gange gewesen ist, die Platte aus der Kupfervitriolauflösung heraus, so findet man die mit Tinte überzogenen Stellen erhaben und die dazwischen liegenden vertieft. Bis jetzt hat Osann folgende technische Anwendungen dieses Verfahrens gemacht:

1) Anfertigung von Münzen mit erhabener Schrift und Zeichnung. Auf beiden Seiten einer runden blanken Metallscheibe wird mit der gedachten Tinte Schrift und Zeichnung aufgetragen, hierauf die Scheibe in einen Reif desselben Metalles gestürzt, und dieser mittelst eines Drahtes an einer Latte rechtwinklich gegen die Achse derselben befestigt. Hierzu kommen noch zwei Latten, von welchen eine jede eine Scheibe des Metalls von gleicher Größe mit einem Drahte auf gleiche Weise befestigt, enthält. Sie sämmtlich werden nun in ein zylindrisches Glas dergestalt eingelassen, daß die Platte, auf welcher die Zeichnung sich befin-

det, genau in die Mitte zwischen die beiden andern kommt. Das Glas wird nun mit einer Auflösung von Kupfervitriol gefüllt und die mittlere Platte durch Verbindung mit dem Elektromotor zur positiven, die beiden andern zur negativen Elektrode gemacht. Die Platten müssen sich vollkommen parallel und so einander gegenüber stehen, daß sie, wenn sie zusammengeschoben werden, sich decken. Der Strom wird dann in dem Maße, wie die Vertiefung stärker sein soll, mehr oder weniger verstärkt.

2) Nicht erhabene, glänzend bleibende Zeichnungen auf einer Platte, während der Grund ein mattes Moirée wird, erreicht man auf folgende Weise: Man polire eine Kupferplatte so blank als nur möglich und trage mit der angegebenen Tinte die Zeichnung darauf; sodann bringe man dieselbe, wie ad 1 angegeben worden, in einer Auflösung von salpetersaurem Kupfer in den elektrischen Strom, jedoch nur auf ganz kurze Zeit, und wasche hierauf die Platte mit Weingeist ab. Dieses Verfahren läßt sich auch auf andere Metalle, als: Silber, Gold und Zinn anwenden.

3) Eine erhabene Zeichnung, die wie ein Holzschnitt zum Abdruck benutzt werden kann, gewinnt man, wenn mit der erwähnten Tinte die Zeichnung auf eine mattgeschliffene Kupferplatte aufgetragen und diese einer andern Kupferplatte gegenüber in einer Auflösung von Kupfervitriol einen anhaltenden elektro-magnetischen Strom ausgesetzt wird. Wird die Platte aus der Flüssigkeit herausgenommen, so hat sie in den Räumen, die sich zwischen der Zeichnung befinden, ein graubraunes Ansehen; auch erscheinen diese Stellen nicht vertieft; sie sind aber ausgefüllt mit einem leichten Ueberflug von aufgelöstem Eisen, das im Kupfer enthalten ist, und dieser läßt sich mit Wasser leicht abwaschen. Sobald dieses geschehen ist, erscheint die Zeichnung wie scharf geschnitten, beträchtlich erhaben und kann sogleich zu Abdrücken, selbst mit der Buchdruckerpresse, ganz auf die Weise, wie Holzschnitte benutzt werden.

Osann hat gefunden, daß sich zu diesem Zwecke mit Vortheil Zinnplatten anwenden lassen, weil dabei die Aetzung schneller vor sich geht und das Material billiger ist. In diesem Falle ist jedoch eine andere leitende Flüssigkeit, nämlich Zinnchlorür, mit Wasser aufgelös't, anzuwenden.

4) Um eine Metallplatte in Kupferstichmanier vertieft galvanisch zu ätzen, wird sie, nachdem sie vorher völlig blank gemacht und polirt ist, mit der angegebenen Schwärze ganz überzogen. Man läßt den Ueberzug trocknen und zeichnet dann mit einer Radirnadel hinein, so daß die Metallfläche in der gezeichneten Linie zum Vorschein kommt. Dann setzt man die Platte auf die oben unter 1 angedeutete Weise, der Wirkung des hydroelektrischen Stromes aus. Dadurch werden alle gezeichneten Stellen scharf geätzt, und sobald die Schwärze mit Weingeist heruntergewaschen ist, erscheinen sie mit scharfen Umrissen in der zum Abdruck auf Kupferstichmanier nöthigen Vertiefung. Ueber dieses Verfahren soll weiter unten noch ausführlicher gehandelt werden.

2) Zur Vervielfältigung von thönernen oder hölzernen Modellen, Gypsgüssen, Holzschnitten 2c., durch Ueberzug mit galvanischem Kupfer nach Spencer, Elsner und Dr. Böttger.

Um eine kupferne Form, oder so zu sagen einen kupfernen Abguß von einem Stück Holz, Thon, Gyps oder irgend einem nicht metallischen Material zu erhalten, verfährt man folgendermaßen:

Angenommen, man wünscht einen Holzschnitt zu metallisiren und dann Kupfer auf seiner Oberfläche ablagern zu lassen (dieses Beispiel gilt für jedes andere Material), so ist die erste Operation, daß man in starken Alkohol, in einem mit Kork zu verschließenden Arzneiglase, ein Stück Phosphor bringe, das Glas sodann einige Minuten in heißes Wasser stelle und von Zeit zu Zeit umschüttele; der Alkohol wird beiläufig den 300sten Theil seines Volumens Phosphor auflösen. Die nächste Operation besteht darin, eine schwache

Auflösung von salpetersaurem Silber auf einen Teller oder in eine flache Schale zu gießen und die gestochene Oberfläche der Holztafel einige Secunden lang hineinzutauchen, so daß sich die Flüssigkeit durch die Wirkung der Capillarität in das Holz hineinziehen kann.

Hierauf muß man eine kleine Portion der geistigen Phosphorauflösung in ein Schälchen oder Uhrglas gießen und dasselbe auf ein Sandbad stellen, um die Flüssigkeit zu verdunsten. Man hält sodann die Holztafel mit ihrer gestochenen Oberfläche über den Dampf, wodurch sogleich eine Veränderung erfolgt; das salpetersaure Silber wird nämlich desoxydirt und in Phosphorsilber verwandelt, auf welches sich der galvanische Niederschlag eben so schnell und sicher, wie auf das reinste Silber oder Kupfer ablagern kann.

Das ganze Verfahren läßt sich in einigen Minuten und mit absoluter Sicherheit des Erfolges ausführen. Die äußere oder innere Oberfläche eines Gyps- oder Thonmodels von einer Statue, wie groß sie auch sein mag, kann auf diese Art ganz leicht metallisirt werden. Wenn der Gegenstand nicht sehr groß ist, befestigt man ihn mit einem Stück Pech oder Kitt an der obern Wölbung einer Glasglocke und stellt diese dann über die Schale im Sandbade, worin sich die Phosphorauflösung befindet; der Phosphordampf verbreitet sich darin gleichförmig und wird nicht zerstreut. Man kann auch eine Auflösung von Phosphor in Aether anwenden und statt der Silberauflösung eine solche von Chlorgold oder Chlorplatin.

Um sich schnell durch einen Versuch von der Wahrheit dieser Angaben zu überzeugen, tauche man eine kleine und scharfe Gypsmedaille an ihrer Oberfläche in eine schwache Auflösung von salpetersaurem Silber, nehme sie sogleich wieder heraus, befestige sie auf dem Boden eines Trinkglases, lege ein Uhrglas mit einigen Tropfen Phosphorauflösung auf etwas heißem Sand, den man in einer Schale bei der Hand haben muß, und stelle dann die Mündung des Glases über das Ganze, so wird man sehen, daß die Medaille fast augenblicklich ihre Farbe verändert. Die Operation ist nun beendigt.

Elsner schlägt für größere Gypsabgüsse folgendes Verfahren vor: „Ich rühre, sagt er, den gebrannten und feingepulverten Gyps, um mittelst desselben einen Abguß zu erhalten, statt mit Wasser, mit sauern und filtrirten Molken an. Der so erhaltene Abguß wird, nachdem er trocken geworden ist, mit salpetersaurer Silberauflösung überstrichen und so der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt; das Silber wird dadurch aus dem Silbersalze theilweise reducirt und die feine Schicht der Silberlösung, welche den Abguß bedeckt, braun gefärbt.

Am zweckmäßigsten scheint Dr. Böttger's Vorschlag zu sein, um nicht leitende Gegenstände mit Phosphorsilber zu bekleiden. Anstatt nämlich dieselben den Dämpfen einer weingeistigen Phosphorlösung auszusetzen, soll man die gegebene Form, nachdem sie mit Höllensteinlösung getränkt ist, in einen entsprechenden Behälter bringen, und dann das unentzündliche Phosphorwasserstoffgas hineinleiten. Zu diesem Zweck überschüttet man in einer kleinen Glasretorte ein Paar erbsengroße Stücke Phosphor mit gewöhnlichem Weingeist, dem man einige Stückchen Aetzkali zusetzt, und erhitzt dann die Retorte über einer einfachen Weingeistlampe; sogleich entwikkelt sich das nicht entzündliche Phosphorwasserstoffgas, welches in den Behälter geleitet, worin sich die Figur befindet, dieselbe mit einer Schicht Phosphorsilber überzieht.

Man pflegt auch wohl den nicht leitenden Körper mit fein geschlämmten Graphit zu überziehen, indem man denselben mit Wasser zu einem dicken Brei anrührt, das Modell damit bestreicht und, wenn der Ueberzug vollkommen trocken geworden ist, das Ueberflüssige durch einen Pinsel oder eine weiche Bürste entfernt. Wegen der geringen Leitungsfähigkeit, welche die äußerst dünne Metall- oder Graphitschicht besitzt, macht es sich nöthig, daß man dieser Schicht möglichst viele Berührungspunkte mit dem Leiter gibt, der zum Zinkpole der Batterie geht, was man durch Umgeben eines Modelles mit einem dünnen, sich anschmiegenden Streifen von Blei oder Kupfer und Verbindung desselben mit dem Zinkpole erreicht.

3) Zur Galvanographie.

Die Erfinder der Galvanographie sind Professor von Kobell in München und Herr von Hoffmann in Copenhagen, welchem letzteren eine königliche Belohnung für diese Erfindung zugestanden wurde, unter der Bedingung, sein Verfahren zu veröffentlichen.

Zu der Erfindung gelangte Herr von Kobell durch den Versuch, über ein gemaltes Bild oder eine Zeichnung in Tuschmanier eine Kupferplatte zu bilden, um diese dann abdrucken zu können. Er äußert sich in den gelehrten Anzeigen der Baierischen Akademie der Wissenschaften über diese Angelegenheit folgendermaßen:

Es war wohl vorauszusehen, daß, wenn es gelänge, die Oberfläche der Farbe leitend zu machen, ein genauer Kupferüberzug sich bilden würde; die bedingte Art des Malens auf einer glatten Fläche, welche eine fette oder harzige Substanz erfordert, verhindert aber die Reaction einer leitenden Farbe, und das Ueberpinseln der Oberfläche mit Graphit oder ähnlichen Leitern ist nicht unbedingt anwendbar, ohne die zarteren Tinten und Nüancen des Bildes zu verderben. Ich versuchte daher, ohne solche Mittel ein Bild, welches auf Silber gemalt war, mit Kupfer überlaufen zu lassen, indem es mir nur von der Zeit abzuhängen schien, daß nichtleitende Stellen, von gut leitenden unterbrochen und umgeben, sich überziehen würden, da der Kupferniederschlag krystallinisch ist und namentlich bei den gediegenen dehnbaren Metallen die Aggregation der Kupfertheilchen in Blechen gern erfolgt. Das Experiment entsprach meiner Erwartung, und Zeichnungen mit Wachs, Firniß, chemischer Tinte 2c. belegten sich oft in sehr kurzer Zeit, ohne leitend gemacht worden zu sein. Ich konnte dabei nicht selten bemerken, wie mitten auf einer die Unterlage vollkommen deckenden nicht leitenden Fläche Wärzchen von Kupfer anschossen, und wie durch Aggregation Schnüre und Streifen solcher Wärzchen sich allmälig vereinigten. Da für den Zweck, eine zum Drucke hinlänglich dicke Platte zu erhalten, immer eine Zeit von 4 bis 5 Tagen

erfordert wird, so ist um so weniger nothwendig, eine Leitung der Farben anzubringen, da die feinen Nüancen oder die dünneren Schichten sich schon am zweiten Tage gewöhnlich vollständig überziehen und nur noch wenige Stellen frei bleiben, welche man dann zur Beschleunigung des Schließens mit gut leitendem Graphit mittelst eines Pinsels bestreichen kann, da nun das Bild dadurch keinen Schaden mehr leidet. Vor diesem Anpinseln wird die Platte mit Fließpapier getrocknet.

„Was die Art betrifft, wie das zu copirende Gemälde anzufertigen sei, so ist erforderlich, daß es auf eine blanke Platte von Silber oder Kupfer gemalt werde *). Das Malen geschieht in einer Farbe mit dem von den Porcellanmalern gebrauchten, durch Verdunsten von Terpentinöl als Rückstand bleibenden dickflüssigen Oele. Als Farbe kann ein sogenanntes Eisenroth gebraucht werden, wie es in der Porcellanmalerei angewendet wird. Eine gut angehende und schnell trocknende Farbe erhält man auch mittelst einer Auflösung von Dammarharz in Terpentinöl, wozu Eisenroth, Mineralschwarz oder dergleichen gemischt wird. Das Malen geschieht in der Art, daß die blanken Stellen des Metalls die höchsten Lichter, die mehr oder weniger gedeckten die Schatten liefern. Uebrigens ist hohes Auftragen nicht nothwendig, im Gegentheil, je zarter und feiner das Bild gemalt ist, um so besser gibt es die gebildete Kupferplatte wieder und um so schneller wird diese fertig. Die Farbe muß nach dem Trocknen auf der Unterlage gut haften, weil es sonst geschehen kann, daß sie mit einer dünnen Kupferschicht unterwächst, die nur mit Salpetersäure entfernt werden könnte.

„Bei einigen Versuchen habe ich ameisensaures Silber-

*) Auf Kupfer kann man mit Kreide pausen und mit einer Auflösung von Schwefelkalium (mit dem Maximum von Schwefel) mittelst einer feinen Feder recht gut zeichnen. Die entstehenden schwarzen Striche können noch feucht abgewaschen werden, und dennoch bleibt durch eine Art von Corrodirung (d. h. Aetzung) die Zeichnung auf dem Kupfer sichtbar.

oxyd unter die Farbe gemischt und die Platte sehr gelinde erwärmt. Es werden dadurch leitende Silberpunkte auf der Oberfläche frei, welche das Belegen beschleunigen; doch ist ein solcher Zusatz, wie gesagt, nicht nothwendig.

„Was die Präcipitation des Kupfers betrifft, so kann man sich dazu des Apparates von Jacobi bedienen oder eines kupfernen Troges mit einem Pergamentrahmen, oder des Apparates, welcher von Spencer beschrieben worden ist (Fig. 17).

„Die Anwendung des Jacobi'schen Apparates hat den Uebelstand, daß die Ränder der Platte bei andauernder Wirkung zu stark anwachsen und sich besonders an den Ecken dicke Wulste bilden, auch wird sie ohne öfteres Umwenden nicht gleich dick, und es erfordert eine gewisse Uebung, um Streifen und Vegetationen auf derselben zu vermeiden. Die Anwendung eines kupfernen Troges ist zwar bequem, bei öfterem Gebrauche belegt er sich aber so mit Kupfer, daß ein Wechseln des Bodens, der entstehenden Unebenheiten wegen, nothwendig wird; auch wird dabei mehr Kupfer gefällt, als nöthig ist. Ein Apparat, dessen ich mich mit gutem Erfolge bedient habe, besteht in einem Gefäße von Glas oder Porzellan mit ebenem Boden und zwei bis drei Zoll hohen Wänden. Auf den Boden dieses Gefäßes wird eine Kupferplatte gelegt, an welcher ein anderthalb Zoll breites Blech zur Leitung unter einem rechten Winkel angenietet ist. Dieses Blech wird, den obersten Theil ausgenommen, mit Wachs isolirt.

„Die Platte muß so groß sein, daß sie die bemalte, welche darauf gelegt wird, rings herum um einen halben Zoll ungefähr in der Fläche überragt. Ich habe früher das Leitungsblech an die bemalte Platte selbst angebracht, dadurch aber zu wulstige Ränder erhalten, welches durch die gemachte Abänderung vermieden wird. Ueber die Platten wird ein auf Füßen von $^{1}/_{4}$ Zoll Höhe ruhender, mit Pergament überspannter Rahmen oder ein Tamburin gestellt, in welches eine amalgamirte Zinkplatte gelegt wird, die man vom Pergament durch ein Paar untergelegte Glasstäbchen getrennt hält. Um die Verbindung herzustellen, gebrauche ich eine mit einem Ku-

pferstreifen von anderthalb Zoll Breite verbundene Kupferplatte, welche etwas kleiner ist als die Zinkplatte und auf diese gelegt wird. Der Streifen taucht entweder in eine Rinne mit Quecksilber, welche auf dem mit der Unterlage verbundenen Bleche angebracht ist, oder er wird durch eine Schraubenklammer mit diesem verbunden. Die Anwendung von Quecksilber zur Verbindung erheischt Vorsicht; denn wenn etwas davon auf die unterliegende Kupferplatte fällt, was beim Ein- und Aushängen leicht geschieht, so bildet sich ein Kupferamalgam und verdirbt die Platte."

Man kann sich statt des breiten Verbindungsstreifens nicht mit gleichem Vortheile eines Drahtes bedienen, bei dessen Anwendung die Fällung merklich schwächer ist. Das Glasgefäß füllt man bis zum Eintauchen des Rahmens mit einer concentrirten Auflösung von Kupfervitriol und gießt einige Linien hoch verdünnte Schwefelsäure auf die Zinkplatte. Um die Fallungsflüssigkeit zu nähren, hat man rings um die Kupferplatte Krystalle von Kupfervitriol zu legen. Herr v. Kobell wechselte auch die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit und ersetzte die ziemlich zerfressene Zinkplatte durch eine neue. Kleine Ansätze von Kupfer an dem Pergament können weggekratzt werden, kommen sie häufiger, so nimmt man einen neuen Rahmen. Uebrigens kann man sich statt des Tamburins eines Troges von halb gebranntem Thon bedienen, welcher Flüssigkeiten durchsickern läßt; doch geht dann die Fällung weit langsamer vor sich. Herr von Kobell hat auf die beschriebene Weise in Zeit von 4 — 6 Tagen Platten von 4 Zoll im Quadrat und über eine Linie dick, ohne bedeutende Unebenheiten erhalten. Entstanden aber dergleichen, so nahm er die Platte heraus, trocknete sie mit Fließpapier ab und feilte sie eben, worauf er sie wieder fortwachsen ließ. Auch hat er öfters einzelne Stellen mit Wachs gedeckt, um andere tiefere zu gleicher Höhe wachsen zu lassen, und dann die Platte eben gefeilt. Es ist gut, die Platte in Beziehung der Dicke am Rand von Zeit zu Zeit zu untersuchen und die dünnere Seite durch Wechseln der Lage dahin zu bringen, wo die Präcipitation

stärker stattfindet. Eine constant gesättigte Kupferauflösung ist eine vorzügliche Bedingung zu einer schnellen und feinen Präcipitation. Luftblasen, die sich beim Einlegen auf dem Bilde ansetzen können, entfernt man mit einem weichen Pinsel. Das ganze Verfahren erfordert nur im Anfange einige Aufmerksamkeit, bis das Bild überzogen ist.

Wenn die verlangte Platte die gehörige Dicke hat, so feilt man den Rand rings herum vollkommen ab, wo sich die beiden Platten gewöhnlich leicht von einander sondern. Man reinigt nun die erhaltene Kupferplatte durch Aether von den anhängenden Farbetheilen, und sie ist zum Drucke fertig. Die Abdrücke sehen wie getuscht aus, und es kommen sehr zarte Töne, welches beim Malen wohl zu berücksichtigen ist. Prof. v. Kobell glaubt, daß, den vorhandenen Proben zufolge, diese Methode um so mehr die Aufmerksamkeit der Künstler verdiene, als jeder ohne besondere Kenntnisse dadurch in den Stand gesetzt ist, irgend eine Zeichnung oder ein Bild durch den Kupferdruck zu vervielfältigen. Zudem kann, wie sich von selbst versteht, noch nachträglich in eine solche Platte radirt und gravirt werden, um Einzelnes nach Willkür kräftiger geben zu können. Die Kosten sind, wie aus dem Gesagten erhellt, unbedeutend.

4) Zur Typographie.

Durch keins der bisher angewendeten Verfahrungsarten, Schriftmatrizen, Stereotypen ꝛc. darzustellen, ist man im Stande, so scharfe und dem Originale so mathematisch genau ähnliche Abgüsse anzufertigen, als dieses durch Anwendung der Galvanoplastik oder des kalten Gusses (wie Jacobi diese seine Erfindung benennt) möglich wird. Wenn gleich durch Clichiren oder den Guß mittelst Versenkung möglichst reine Abgüsse gewonnen werden können, so liegt es schon durch den Uebergang des dazu verwendeten Metalles aus dem flüssigen in den festen Zustand, und die dadurch bedingte Zusammenziehung desselben in der Natur der Sache, daß die Abgüsse nicht die mathematisch genaue Schärfe des Originals

besitzen können, wie die Copien bei dem sogenannten kalten Gusse. Der Kupferstecher J. Süßmann in Berlin hat wirklich schon eine galvanoplastische typographische Anstalt gegründet, welche statt der gebräuchlichen Abklatsche oder Stereotypen massiv kupferne Polytypen, so wie auch, anstatt der Holzstiche, Illustrationen und Vignetten aus Kupfer vortheilhaft durch Galvanoplastik liefert. Als Vortheile derselben werden bezeichnet: Wohlfeilheit, da sie wegen ihrer Dauerhaftigkeit jedes Mal mehrere Abklatsche ersetzen; Vermeidung des an Abklatschen und Stereotypen eintretenden leichten Oxydirens; endlich größere Reinheit und Klarheit der Abdrücke, auf welcher Presse solche auch angefertigt sein mögen, indem das Kupfer den Vorzug hat, die Farbe jedes Mal rein abzusetzen. Kupferne Polytypen möchten, der Dauerhaftigkeit in der Hitze wegen, auch vielleicht in der Buchbinderei vortheilhaft zum Vergolden benutzt werden können.

Auch Herr Gerlach in Frankfurt a. M. hat galvanoplastische Stereotypplatten, und sowohl die Matrize, als die Druckplatte selbst, nach einem gewöhnlichen Drucksatze galvanoplastisch angefertigt, ferner auch gelungene Versuche gemacht, den lithographischen Steinstich auf galvanoplastische Kupferplatten überzutragen, was namentlich für die Darstellung von Situationscharten und Plänen wesentliche Vortheile darbietet.

5) Zur Nachbildung gestochener Kupferplatten durch galvanischen Proceß, nach Böttger, Amsler und Spencer.

Die galvanoplastischen Reliefplatten, welche wir oben kennen gelernt haben, werden nun wiederum als Patrize für einen zweiten Niederschlag benutzt, der alle, auch die zartesten und feinsten Umrißlinien, Züge, Punkte und Schraffirungen der Originalplatte in gleichen Vertiefungen enthält, und sofort zum Abdruck verwendet werden kann.

Wie die Augsburger Allg. Zeitung aus München meldet, ist es dem Professor Amsler daselbst vollständig gelungen, gestochene Kupferplatten galvanoplastisch nachzubilden. Er soll

dabei das vereinfachte, von dem Professor von Kobell herrührende, Verfahren angewendet haben, welches von dem durch Dr. Böttger in Frankfurt a. M. in Anwendung gebrachten in einigen Stücken verschieden ist und sich vorzüglich durch seine Sicherheit und zweckmäßige Einfachheit auszeichnet.

Der erste Unterschied bezieht sich auf die Behandlung der Originalplatte, von welcher eine galvanoplastische Nachbildung genommen werden soll. Nach der bisher gewöhnlichen Methode versah man dieselbe mit einem dünnen Oel-, Fett- oder Wachsanstrich, um die nachmals über ihr gebildete galvanoplastische Platte leicht davon ablösen zu können. Doch gewährt dies Verfahren keine vollständige Sicherheit hinsichtlich der Originalität der Nachbildung, indem sich der Fettanstrich nie so gleichmäßig dünn über alle Höhen und Tiefen vertheilen läßt, daß nicht die feineren Taillen hier und da etwas von ihrem originalen Umriß verlieren sollten. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, hat Herr von Kobell den Weg der Versilberung gewählt. Zu dem Ende legt er die Originalplatte etwa 10 Minuten lang in eine Auflösung von Chlorsilber und Kochsalz, wodurch sie einen leichten Silberanflug erhält, der wie ein leiser Hauch sich dicht an alle Theile der Platte anzulegen scheint. Doch ist es vielmehr ein Umtausch der alleräußersten Oberfläche, eine räumlich gar nicht wahrnehmbare chemische Verdrängung der ursprünglichen Kupferatome durch die Atome der Silberauflösung. Es ist offenbar, daß bei diesem Proceß die ursprüngliche Platte auch nicht eine Spur ihrer Originalität verliert.

Der zweite Unterschied besteht in der einfacheren Vorrichtung, mittelst welcher die galvanische Leitung zwischen der am Boden des untern, mit der Kupferauflösung angefüllten Gefäßes liegenden Originalkupferplatte und der Zinkplatte hergestellt wird, die sich über ihr in dem hölzernen, gläsernen oder thönernen, mit einer Thierblase überzogenen und mit einer leichten Auflösung von Schwefelsäure gefüllten Zylinder befindet. Herr von Kobell vermittelt diese Leitung einerseits, von der Zinkplatte her, durch ein auf dieselbe gelegtes, dünnes,

aber durch ein Gewicht etwas beschwertes und emporgebogenes Stück Blei (oder Kupfer), andererseits, von der darunter befindlichen Kupferplatte her, durch ein schmales Stück Kupferblech, indem er beide durch Zusammenschraubung in genaue Verbindung mit einander bringt. Die Bequemlichkeit dieser Vorrichtung besteht vornämlich darin, daß jenes, auf die Zinkplatte gelegte Stück Blei, behufs der täglich vorzunehmenden Reinigung der Zinkplatte, leicht herausgenommen werden kann.

Ein dritter Unterschied von dem bisher gewöhnlich beobachteten Verfahren wäre vielleicht noch darin zu suchen, daß die Originalkupferstichplatte nicht unmittelbar auf den Boden des mit der Kupferauflösung gefüllten Gefäßes, sondern (natürlicherweise mit der Seite des Stichs nach oben gewendet) auf ein breites Kupferblech gelegt wird, welches mit dem zur Herstellung der galvanischen Leitung bestimmten schmalen Stück Kupferblech zusammengelöthet ist. Der Vortheil dieser Vorrichtung zeigt sich besonders in dem Umstande, daß die Ueberwucherung mit überflüssigen Kupfertheilen, die sich überall nach den äußersten Rändern drängt, von der mitten auf dem untern Kupferblech liegenden Originalplatte entfernt gehalten und hierdurch die Ablösung von der später gebildeten galvanoplastischen Platte sehr erleichtert wird.

Im Uebrigen ist die Verfahrungsart die bekannte, indem es vorzüglich noch darauf ankommt, die Kupferauflösung stets in derselben Höhe und intensiven Stärke zu erhalten. Nach 6 — 8 Tagen wird sich auf diese Weise über der Originalplatte eine hinreichend consistente und dicke Kupferschicht erzeugt haben, welche die Theile, die dort vertieft sind, en relief erscheinen läßt. Die Reliefplatte wird auf die bereits angedeutete Weise als Patrize für einen zweiten Kupferniederschlag benutzt.

Die von gut gerathenen galvanoplastischen Gußplatten gewonnenen Abdrücke dürfen als identisch mit dem Originale betrachtet werden. Diese Erfindung ist daher von um so größerer Bedeutung, weil sich gestochene Kupferplatten leicht

durch den Druck abnutzen und in der Regel nur eine geringe Anzahl guter Abdrücke liefern, und der künstlerische Werth der neuen Erfindung beruht, wie man sieht, offenbar zunächst darauf, daß sie die Möglichkeit darbietet, von werthvollen Stichen eine größere Anzahl guter Abdrücke, und zwar eben deshalb auch um einen billigern Preis zu erhalten, wodurch der Kunst in zweifacher Beziehung ein wesentlicher Dienst geleistet wird. Auch sind galvanoplastische Kupferblätter, wie der kreuztragende Christus nach Crespi von Felsing, galvanoplastisch nachgebildet von Dr. Rudolph Böttger, bereits im Kunsthandel.

Durch eine genaue Regulirung der Entfernung und des Winkels, in dem die gegenüberstehende Platte dargeboten wird, kann man die Tiefe der Tinte beliebig treffen, ja sie sogar örtlich verändern, wie z. B. bei einer Landschaft, wo der Vordergrund dunkler erscheinen soll, als der Hintergrund. Eben so, wenn die größte Stärke, wie bei einer Rosette, Stern, Etikette, in der Mitte erscheinen und nach den Rändern nachlassen soll, kann man durch örtliche Annäherung und Gestalt der entgegenstehenden Platte die sicherste Wirkung hervorbringen, kurz es gibt gar keine denkbaren Verhältnisse, denen man nicht durch umsichtige Anwendung des Princips und durch sehr einfache Behandlung sich anpassen könnte, ja es dient sogar, wie wir weiter unten finden werden, die Daguerreschen Lichtbilder zu graviren.

Der Unterschied zwischen dieser Methode und dem eigentlichen Aetzen mittelst einer Säure besteht darin, daß die geätzten Linien, wenn man sie unter dem Mikroskop betrachtet, eigentlich eine fortlaufende Reihe unregelmäßiger Vertiefungen und Grübchen darstellen, und daß, wenn man Tiefe verlangt, sie zu sehr in der Breite zunehmen, und dadurch die Platten häufig verdorben und die Linien unterfressen werden. Dadurch wird auch die Anwendbarkeit zu Umrissen so sehr beschränkt. Während der Operation müssen die sich entwikkelnden Gasblasen häufig entfernt werden.

Keiner dieser Einwürfe trifft die galvanische Methode.

Die Linien unter dem Mikroskope betrachtet, stellen eine vollkommene Furche dar, gerade rauh genug, um die Schwärze festzuhalten, und können bis zu bedeutender Tiefe dargestellt werden, ohne auszulaufen oder zu unterfressen. Wenn sich zwei Linien schneiden, so sind die Ecken des Kreuzungspunktes so scharf, als wenn die Linien gezogen wären.

Was den Werth des Prozesses besonders erhöht, ist der Umstand, daß er allgemein in 1 bis 2 Stunden vollendet ist, in manchen Fällen sogar nur einige Minuten erfordert.

„Ich habe," sagt Spencer, „die ganze Reihe der gebräuchlichen Metalle durchprobirt, und der Erfolg hat meine lebhaftesten Erwartungen überflügelt, vorzüglich in Betreff des Stahles, weil es namentlich ein Bedürfniß des Tages ist, eine unendliche Anzahl von Abdrücken darstellen zu können. Ich habe das Verfahren auf alle Arten von Gravirung angewendet und namentlich Calicowalzen damit dargestellt, so wie Platten, die zum Verzieren von Steingut verwendet werden. Gerade bei dieser letzteren Arbeit konnte man nie die Linien tief genug erhalten, sondern mußte noch immer die Hülfe des Graveurs in Anspruch nehmen.

Die einzelnen Metalle erfordern, je nach ihren chemischen Kräften, eine verschiedene Behandlung; so muß man, wenn auf Platin und Gold geätzt werden soll, eine schwache Lösung eines Chlorides, und natürlich keine schwefelsaure oder salpetersaure Verbindung anwenden.

Sollen die Striche ausgezeichnet zart sein, so wendet man eine neutrale Lösung eines Salzes an, dessen Säure nur schwach auf das zu ätzende Metall wirkt. So würde man bei Kupfer ein essigsaures oder schwefelsaures Salz einem salpetersauren vorziehen. Stahl erfordert eine besondere Abänderung des Verfahrens, da man sowohl auf das Eisen, als auf die Kohle wirken muß. Auch dieß ist mir ganz gelungen.

6) Um Daguerreotypplatten durch galvanischen Proceß zu ätzen, nach Grove.

Das Bulletin scientifique de St. Petersburg enthält

den Auszug eines Schreibens Grove's an Prof. Jacobi, worin der Erstere eine Methode bekannt macht, Daguerreotypplatten durch einen galvanischen Proceß zu ätzen, während solches früher bekanntlich vom Dr. Berres in Wien mittelst Salpetersäure versucht worden ist. Das galvanische Verfahren hat nach den Versicherungen Grove's den Vorzug der größten Einfachheit für sich und kann von Jedem, wie wenig er auch in chemischer Operation geübt sein möge, mit Erfolg dergestalt ausgeübt werden, daß man die also geätzte Platte kaum von dem wirklichen Daguerreotype zu unterscheiden vermag. Wir theilen das Hauptsächlichste dieser Methode im Auszug nach der Uebersetzung dieses Schreibens in Erdmann's Journal für praktische Chemie mit:

„Ein einziger Satz," bemerkt der Verf., „wird das Geheimniß dieses Prozesses aufklären: Man mache die Daguerreotypplatte zur Anode einer Volta'schen Combination in einer Auflösung, welche für sich selbst weder Silber noch Quecksilber angreift, aber wenn sie elektrolysirt wird, durch die an der Anode vorgehende Zersetzung diese Metalle ungleich angreift."

„Es sind besonders fünf Punkte, welche der Experimentator bei diesem Gegenstande zu betrachten hat: 1) die Quantität des Volta'schen Stromes; 2) seine Intensität; 3) der Abstand zwischen der Anode und Kathode; 4) die Zeitdauer des Prozesses und 5) die angewandte Flüssigkeit.

„Was den ersten Punkt, die Quantität, betrifft, so haben viele vorläufige Versuche den Verf. überzeugt, daß man, um durch irgend eine Volta'sche Combination die größte und gleichförmigste quantitative Action *) zu erhalten, den Elektroden dieselbe Größe geben müsse, als die erregenden Platten haben, oder in anderen Worten, daß der Querschnitt des

---

*) Der Verf. sagt quantitative Action, denn wo, wie es z. B. bei der Zersetzung der Alkalien der Fall ist, eine große Intensität erfordert wird, ist es rathsam, die Oberfläche der Elektroden zu verkleinern, um der Zersetzung eine größere Energie zu geben.

Elektrolyten in allen Theilen der Volta'schen Kette derselbe sein müsse. Gewöhnlich habe man in den Zersetzungsapparaten die Elektroden immer kleiner gemacht, als die erregenden Flächen, was um so fehlerhafter sei, als der Uebergangswiderstand bei der Anode, wenn sie aus einem nicht oxydirbaren Metalle besteht, in demselben Verhältnisse größer wird, als man die Oberfläche verringert.

2) Die Intensität des Volta'schen Stromes. „Hier schien es mir, daß es wie bei der Galvanoplastik sein müsse, wo die sichtbare Wirkung an der Kathode stattfindet. Bei einem gewissen Grade von Intensität wird das Metall krystallinisch gefällt, bei einem stärkern in malleabelem (hämmerbarem) Zustande und bei einer noch größern Intensität als eine pulverförmige Masse. Der Grad von Intensität also, welcher an der Kathode die feinsten Züge wieder gibt, wird daher an der Anode auch die zartesten Vertiefungen hervorbringen, und folglich wird eine Intensität, welche schon dem Punkte nahe steht, wo sich Oxygen an der zu ätzenden Platte entwickelt, den günstigsten Erfolg darbieten. Dieser Punkt ist jedoch nicht ohne die sorgfältigsten Experimente ermittelt worden, um so mehr, da es meinem Freunde Gassiot gelang, durch 10 Elemente meiner Salpetersäure=Batterie *) eine sehr schön geätzte Platte hervorzubringen. Die Resultate der wiederholten Versuche jedoch, bei denen die Intensität von 10 bis zu einem Elemente der Batterie geändert wurde, bestärkten durchaus meine obige Ansicht und zeigten auf die entschiedenste Weise, daß für den vorliegenden Zweck ein Element den wirksamsten Grad von Intensität erzeugt."

3) Der Abstand zwischen den Platten. „Es schien daher rathsam, die Elektroden so nahe wie möglich an einander zu bringen, um die Thätigkeit so viel wie möglich über die ganze Platte zu verbreiten. Vorausgesetzt, daß man eine Flüssigkeit anwendet, welche kein Gas an der Kathode entwickelt, so bin ich der Meinung, daß es vortheilhaft ist, die

---

*) Diese Batterie ist im Nachtrage beschrieben.

Platten, mit einem Minimum von Zwischenraum, einander zu nähern. Da dieses aber bei der von mir gewählten Flüssigkeit nicht der Fall war, so setzte ich bei dem größten Theile meiner Versuche 0,2 Zoll als den geringsten Abstand fest. Bei dieser Entfernung konnte das Gas, welches sich an der Kathode entwickelt, nicht an der Anode adhäriren und so die galvanische Thätigkeit hemmen.

4) Die Zeitdauer der Operation. „Diese konnte nur durch Versuche bestimmt werden und ist natürlich von der Volta'schen Combination abhängig, deren man sich bedient. Bei Anwendung eines einfachen, mit Salpetersäure geladenen Plattenpaares ergab die größte Anzahl der Versuche 25 — 30 Sekunden als die geeignetste Zeit. Da man die Platte zu jeder Zeit aus der Flüssigkeit herausnehmen und untersuchen kann, so darf man zuerst die Wirkung nicht länger als 25 Sekunden anhalten lassen. Ist die Platte nicht hinlänglich geätzt, so kann man sie der elektrolytischen Action einige Sekunden länger aussetzen."

5) Die anzuwendende Flüssigkeit. Der Verf. machte mehrere Versuche mit reinem Silber und Quecksilber, indem er beide als Anode brauchte, fand aber, daß jede Flüssigkeit, welche auf das eine Metall wirkt, auch das andere angreift. Alles, was er erwarten durfte, war daher nur, eine Differenz in der Wirkung zu erhalten. Bei den Daguerreotypplatten gebrauchte er folgende Flüssigkeiten: verdünnte Schwefelsäure, verdünnte Salzsäure, eine Auflösung von Kupfervitriol, von Pottasche und von essigsaurem Blei. Die Ursache, warum er letztere Auflösung anwandte, war folgende: Es wird nämlich hierbei Bleihyperoxyd an der Anode reducirt, und da diese Substanz in Salpetersäure unauflöslich ist, so hoffte er, daß, da die reinen Silberpartieen des Bildes mit einer dickern Schicht dieses Hyperoxydes bedeckt werden, als die amalgamirten Partieen, diese letzteren bei der Behandlung mit Salpetersäure stärker angegriffen und so ein negativ geätztes Bild hervorbringen würden. Zugleich hegte er auch die Hoffnung, durch diese dünnen Ueberzüge besondere

Farbenerscheinungen entstehen zu sehen. Hierin wurde er jedoch getäuscht, indem die Farben sich beinahe auf eben diese Weise abstuften, wie bei den Stahlplatten, welche man zur Metallochromie anwendet, indessen mit viel geringerem Glanze. Bei der Behandlung mit Salpetersäure von verschiedener Stärke wurden die Platten ungleichförmig angegriffen und die Conturen gehackt und unvollkommen. Von den andern Flüssigkeiten stellte sich nach vielen Versuchen Salzsäure entschieden als die beste heraus, wie es denn auch bei der starken Verwandtschaft des Chlors zum Silber schon vorher erwartet werden konnte. Das Verfahren, dessen Herr Grove und Herr Gassiot sich im Laboratorium der London-Universität bedienten, war nun folgendes:

„Man fertige einen hölzernen Rahmen an, der 2 Furchen hat, die 0,2 Zoll von einander abstehen, und worin die zu ätzende Platte und eine eben so große Platinplatte eingeschoben werden können. Diese letztere muß nach der Methode des Herrn Smee *) platinisirt sein, damit eine schnelle und gleichförmige Entwickelung von Hydrogen stattfinden könne, denn wenn dieses Gas an einigen Stellen der Kathode adhärirt, so wird die Wirkung auf die gegenüberliegenden Theile der Anode verhältnißmäßig geschwächt. Die Hinterseite und die Kanten der Daguerreotypplatte werden mit einer Auflösung von Schellack überzogen, an einer Stelle aber entblößt, um den Leiter anbringen zu können. Der hölzerne Rahmen mit den beiden Platten wird nun in ein Glas oder Porzellangefäß gehängt, das mit verdünnter Salzsäure angefüllt ist. Man nimmt auf 2 Maßtheile Säure 1 Maßtheil destillirtes Wasser, so daß die Flüssigkeit ein spez. Gewicht von 1,1 hat. Zwei starke Platindrähte, die von einem mit Salpetersäure geladenen Platin-Zinkelemente ausgehen, werden nun an die Kanten der Platten angedrückt, während ein Gehülfe die Zeit zählt. Wie oben erwähnt worden, darf die Operation 30″ nicht überschreiten; wird die Platte aus der Flüssigkeit geho-

---

*) Siehe Smee's neue Volta'sche Batterie im Nachtrage.

ben, so wird sie gut mit destillirtem Wasser abgespült und bietet dann, wenn das Metall homogen war, eine schöne Zeichnung von Terra de Siena-Farbe dar, die von einer dünnen Schicht des gebildeten Oxychlorids herrührt. Die Platte wird nun mit der Zeichnung nach oben in einen flachen Kasten gelegt, der eine äußerst schwache Auflösung von Ammoniak enthält, und mit sehr weicher Baumwolle sanft so lange gerieben, bis der ganze Niederschlag aufgelös't ist. So wie dieses geschehen, wird sie sogleich wieder herausgenommen, mit destillirtem Wasser abgespült und sorgfältig getrocknet. Der Prozeß ist nun beendigt und liefert die Originalzeichnung vollkommen geätzt. Ein Abdruck einer solchen Platte würde ein positives Bild liefern, wobei Licht und Schatten wie in der Natur fallen, und welches in sofern correcter wäre, wie das Daguerreotypbild, als die Gegenstände nicht von der verkehrten Seite erscheinen. Man würde daher die Schrift lesen können, und bei auf diese Weise erhaltenen Portraits würden die rechte und linke Seite des Gesichts sich in der natürlichen Lage befinden. Aus der Natur der Sache ergibt sich indessen bei Abdrücken von Daguerreotypbildern folgende Schwierigkeit. Wird nämlich die Platte so tief geätzt, wie es nöthig ist, um gute Abdrücke zu liefern, so ist es unvermeidlich, daß manche von den feinern Zügen des Originals in einander laufen, wodurch aber die Hauptschönheit dieser wunderbaren Bilder zerstört wird. Wenn man aber auf der andern Seite den Prozeß nur so lange fortsetzt, bis die Originalzeichnung genau geätzt ist, was in der höchsten Vollkommenheit geschehen kann, so zerstört schon der Graveur durch das bloße Poliren der Platte ihre Schönheit; wie denn überdies, da die Moleküle der feinsten Druckerschwärze größer sind, als die durch das Aetzen erzeugten Vertiefungen, immer nur ein sehr unvollkommener Kupferstich erhalten werden kann. Aus diesem Grunde scheint mir bis jetzt die wichtigste Seite dieses Prozesses darin zu bestehen, daß er uns die Mittel bietet, die Daguerreotypen durch die Galvanoplastik unendlich vervielfältigen zu können. Unterwirft man die Daguerreotypplat-

ten ohne diese Vorbereitung dem galvanischen Prozesse, so erhält man einen überaus schwachen Abdruck, der nicht vervielfältigt werden kann, und zerstört zugleich das Originalbild. Eine als Volta'sche Anode geätzte Platte aber erlaubt, eine beliebige Anzahl Copien davon zu nehmen. Um nun eine Idee von der vollkommenen Genauigkeit dieser Copieen zu geben, will ich erwähnen, daß sich auf einer dieser Kupferplatten die Copie eines Aushängeschildes befindet, welche $^{1}/_{10}$″ lang und $^{6}/_{100}$″ breit ist, und auf welcher die aus 5 Zeilen bestehende Inschrift mit dem Mikroskope deutlich gelesen werden kann. Die Vorzüge, welche der Volta'sche Prozeß vor dem chemischen beim Aetzen dieser Platten voraus hat, scheint nun vorzüglich darin zu bestehen:

1) „Bei dem ersten kann man sehr verschiedene Flüssigkeiten anwenden, z. B. Auflösungen von Säuren, Alkalien, Salzen, und unter diesen vorzüglich die Haloïd-, Schwefel-, Cyansalze u. s. w., sobald diese Salze nur zugleich leicht zersetzbar sind.“

2) „Die Einwirkung ist gleichförmig, und es werden lokale Volta'sche Ströme vermieden.“

3) „Die Zeit der Operation kann genau bestimmt werden, und man kann die Platte bis auf jede beliebige Tiefe ätzen.“

4) „Der Prozeß kann zu jeder beliebigen Zeit aufgehoben und erforderlichen Falls wieder erneuert werden.“

„Die Zeit, welche ich angegeben habe, bezieht sich auf die Versuche, welche ich mit einem Plattenpaare der Salpetersäurebatterie angestellt habe; indessen können wahrscheinlich auch beliebige andere Volta'sche Combinationen angewendet werden, nur wäre es anzurathen, sich einer Batterie mit Diaphragmen oder überhaupt von constanter Wirkung zu bedienen, weil auf andere Weise die Zeit nicht genau bestimmt werden kann. Es ist ferner nothwendig, daß das zu den Originalplatten verwandte Silber sehr homogen sei. Streifen, welche in der Originaldaguerreotypplatte kaum wahrnehmbar sind, kommen durch die Wirkung des entwickelten Amions zum

Vorschein; wahrscheinlich wird es am vortheilhaftesten sein, hierzu Silber zu gebrauchen, das auf Volta'schen Wege niedergeschlagen ist."

Die neuesten Leistungen der Galvanoplastik.

In Rußland widmen sich jetzt viele Gelehrte und Künstler der Galvanoplastik mit besonderm Eifer, unter ihnen besonders der bekannte Medailleur, Graf Tolstoy, der, um sich das Gepräge seiner trefflichen Erzeugnisse in der Medailleurkunst zu erleichtern, sich einen galvanischen Apparat construirte, dem er bereits viele Formen zu seinen Medaillen und Basreliefs mit einer wahrhaft bewundernswürdigen Vervollkommnung entnommen hat, und der Bildhauer Hasenberger, der sich mit Fertigung trefflicher Modelle, die verschiedenartigen Uniformen der russischen Cavallerieregimenter darstellend, beschäftigt.

Die Herren Schulze & Comp., ehemals Seibel, Wagenmann & Comp. in Berlin, liefern jetzt ebenfalls sehr interessante Proben galvanoplastischer Arbeiten, so z. B. die Vervielfältigung der Medaille, welche bei Gelegenheit der Feier der Verbindung der Großfürstin Maria mit dem Prinzen von Leuchtenberg geprägt worden war. Diese besteht nicht aus zwei Hälften, sondern bildet ein Ganzes, dem Original vollkommen ähnliches Gefüge. Das andere Muster ist ein Thürschild, auf dessen Grund von Neusilber die Buchstaben des Namens aus Kupfer in Relief erscheinen. Dieses Schild sieht sehr zierlich aus und fällt besonders deswegen auf, weil man die Verbindung der beiden Metalle, wie etwa bei einer Löthung, gar nicht wahrnehmen kann. Die Dauerhaftigkeit einer solchen Arbeit leuchtet ein. Die Anstalt der Herren Schulze & Comp. ist bereits im Stande, dergleichen Schilder oder andere auf solche Art anzufertigende Gegenstände zu liefern, bei denen man auch Vergoldung, Gravirung rc. anwenden kann. Die Größe, bis zu welcher bis jetzt Gegen-

stände der Art angefertigt worden, ist 18 Quadratzoll. Schilder auf Messing kosten nicht mehr, als die von Gußeisen; in Neusilber sind sie um ein Geringes theurer.

Wie man aus öffentlichen Blättern vernimmt, hat der Kaiser von Rußland den bekannten Professor Jacobi auffordern lassen, bei Ausführung der Sculpturen an den drei großen Bronzethüren, welche die neuerbaute Isaaks-Kathedrale zieren sollen, das galvanoplastische Verfahren in Anwendung zu bringen, und nach den glücklichen Versuchen, welche Prof. Steinheil in München in ähnlichen Reliefarbeiten gemacht hat, läßt sich an einem glücklichen Erfolg kaum zweifeln. Als vorzüglich gelungen, darf man nämlich die von letzterem auf galvanischem Wege hergestellten Reliefarbeiten für den Taufstein im Bamberger Dom anführen, welche nach Schönlaub's sinnigen Compositionen die sieben Sacramente darstellen.

Zwar hat Stiglmayr, der Vorstand der königl. Erzgießerei in München, der nach Paris gereis't war, um sich dort die vorhandenen Erfahrungen in der Galvanoplastik für Geld und gute Worte zuzueignen, wie er sich äußert, die Ueberzeugung mitgebracht, daß letztere jene Vortheile nicht in Aussicht stelle, die man sich Anfangs von ihr für die monumentale Plastik versprochen habe. Kleinere Kabinetssculpturen würden sich auf galvanoplastischem Wege stets in einer gewissen Vollendung herstellen lassen, indem bei ihnen die Zufälligkeiten des Gelingens oder Mißlingens, zumal in Bezug auf die gleichmäßige Entwickelung der Metallstructur in geringerem Grade vorhanden seien, als bei größeren monumentalen Werken.

Hat nun Stiglmayr diese Ueberzeugung mitgebracht, so haben dennoch Andere solche noch nicht gewonnen und hoffen das Beste von unausgesetzten Versuchen. Die in Berlin von Herrn Linden vorgezeigten Arbeiten weisen schon einen großen Fortschritt nach. Sein in Petersburg angefertigter Schild, mit schönen Reliefs und mehrere Quadratfuß groß, wurde wegen seiner vollkommenen Ausführung mit den besten Hoffnungen betrachtet. Bekanntlich ist es schwierig, bei freiste-

henden plastischen Werken die Extremitäten gleichförmig mit Metall zu überziehen, z. B. die Finger der Hände ꝛc. Diese Schwierigkeiten beseitigt man dadurch, daß man durch die Masse, in welcher daß Metall anfallen soll, die Leitungsdrähte nach diesen äußern Punkten führt. Nehmen wir eine menschliche Figur an, welche die Arme von sich streckt und die Hände geöffnet hält. Nach allen den Theilen, wo die Flüssigkeit z. B. eine Kupferlösung in kleine Räume geleitet erscheint, z. B. die Höhlungen, welche die Finger, Ohren, Nase darbieten, oder an Gegenständen, die von den Händen gehalten werden, läßt man von dem Auflösungsgefäß aus, welches das Positiv-Metall (Zink z. B.) enthält, Kupferdrähte durch die Masse bis ein wenig in die Höhlung der Figur hineintreten. Hierdurch bewirkt man ein gleichmäßiges Anfallen des Metalles. Dem Sauerwerden der Kupferlösung beugt man dadurch vor, daß man etwas Kupferhammerschlag in die Lösung bringt.

In der Sitzung des Gewerbvereins in Berlin am 6. December vorigen Jahres wurden sehr schöne galvanoplastische Abdrücke, auch der Kopf einer Büste in Lebensgröße, jedoch nur die vordere Hälfte derselben vorgezeigt. Der Verein will einen Preis auf die Herstellung einer mindestens 3 Fuß hohen freistehenden Figur aussetzen, und die nähern Bedingungen in seinen Verhandlungen bekannt machen.

In der Versammlung des wissenschaftlichen Vereins zu Berlin vom 18. December vorigen Jahres wurde eine vom Bildhauer Hasenberger in Petersburg auf galvanoplastischem Wege verfertigte Büste des verstorbenen Königs vorgezeigt. Dieselbe ist nach der Lebensgröße von Rauch gemacht und die erste galvanoplastische Arbeit eines runden Körpers von so großer Dimension aus e i n e m Stück. Die Copie, den König in seiner natürlichen Größe darstellend, mit Erhaltung aller Vollkommenheiten des Originals, sagt der Bericht darüber, ist ihm über alle Erwartung gut gelungen, und der Beweis damit geliefert, daß es möglich sein werde, auf galvanoplastischem Wege mit beträchtlicher Ersparung an Kosten

und Zeit lebensgroße Figuren, ja selbst colossale Reiterstatuen herzustellen. Würde dann das Oxydiren des Kupfers im Freien durch einen Bronzefirniß, oder durch Vergoldung, welche ebenfalls auf galvanoplastischem Wege zu bewerkstelligen wäre, verhütet, so wäre den Arbeiten dieser Art eine gleiche Dauer, wie denen aus Bronze verbürgt.

Dem Franzosen Peyre soll es endlich gelungen sein, durch die Galvanoplastik physikalische Instrumente zu vervielfältigen, welche Erfindung, wenn sie sich bewährt, das Studium der Physik und Astronomie durch die schnelle Herstellung völlig richtiger Instrumente sehr erleichtern und befördern wird.

Die Benutzung des galvanischen Stromes zum Vergolden und Verplatiniren des Silbers, Messings und Stahls.

Ueber diesen Gegenstand haben wir bereits anderwärts *) ausführlich gehandelt und theilen hier noch die Bemerkungen des Dr. Elsner, welche in den Verhandlungen des Vereines für Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen 6te Lieferung 1840 niedergelegt sind, mit.

„Bei der Wiederholung der von Hrn. Dr. Böttger angestellten Versuche fand ich, daß, um das in dem äußeren Gefäße sich befindende Wasser anzusäuern, es nur nöthig ist, auf 2 Loth Wasser einen Tropfen verdünnte Schwefelsäure zu nehmen. Ich nahm gewöhnlich 20 Unzen Wasser und 20 Tropfen verdünnte Schwefelsäure, und die Versuche gelangen ganz gut; die Verdünnung kann demnach weit größer sein, als Herr Böttger angibt, ohne dabei befürchten zu dürfen, daß die Resultate ungünstiger ausfallen. Ferner löste

*) Faßlicher und gründlicher Unterricht über Magnetismus, Elektricität und Elektromagnetismus. Leipzig, in Commission bei C. G. Schmidt. S. 47 u. f.

ich einen Theil völlig trockenes Chlorgold in 160 Theilen destillirten Wassers auf und bediente mich dieser Lösung zur Vergoldung eines blank polirten silbernen Löffels, erhielt aber statt einer reinen gelben Vergoldung einen schwärzlich-gelben Ueberzug. Ich fand bald, daß der Grund dieser sehr unangenehmen Erscheinung theils in der sauren Reaction der Goldlösung, theils in der Concentration der letzteren lag; denn, obgleich ich ein nach chemischen Begriffen neutrales Goldchlorid angewendet hatte, so reagirte dessen Lösung dennoch sauer, und ich sah mich genöthigt, die saure Reaction der Lösung durch reines kohlensaures Natron zu beseitigen, mit dessen Lösung in destillirtem Wasser ich die Goldlösung genau neutralisirte.

„Um den nöthigen Grad der Verdünnung der Goldlösung zu prüfen, bediente ich mich eines blank polirten silbernen Bleches, welches ich in die Goldlösung tauchte. Wurde dasselbe nach etwa eine Minute dauerndem Eintauchen nicht mehr schwärzlich und gab es beim Abreiben eine reine gelbe Farbe, so wendete ich alsdann erst die Goldlösung an, um mittelst derselben auf galvanischem Wege zu vergolden. Nur eine mit kohlensaurem Natron neutralisirte und auf die angegebene Weise verdünnte Goldlösung gibt günstige Resultate, ein Umstand, der sehr wesentlich ist. Die auf die eben angegebene Weise vergoldeten polirten silbernen Löffel hatten eine reine hochgelbe Goldfarbe, und nicht die grünlich-gelbe. Der Grund hiervon liegt einfach in der Verdünnung der Goldlösung. Die Vergoldung hielt den Druck des Polirstahls sehr gut aus, nahm durch ihn eine sehr schöne Politur an, und Scheidewasser verhielt sich gerade so, wie gegen einen im Feuer vergoldeten silbernen Löffel. Eben so wurde bemerkt, daß besonders derjenige Theil des silbernen Löffels sich sehr schön und stark vergoldete, welcher dem positiven Zink zugewendet war, daß man daher die Punkte wechseln muß, an welche man den Verbindungsdraht (zwischen Zink und den zu vergoldenden Gegenstand) befestigt. Nimmt man statt eines Drahtes von Platin einen von Kupfer, so fällt die Ver-

goldung röthlich aus; dieselbe Beobachtung hat auch Herr Böttger gemacht.

„Hr. Böttger hat Stahlfedern und stählerne Gegenstände in seinem Apparate gut vergoldet. Ich fand, daß sich Stahlfedern, die von ihrer blauen Oxydschichte durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure völlig gereinigt worden waren, so daß sie ganz blank waren, schon dadurch sehr schön vergolden lassen, daß man sie in die mit kohlensaurem Natron neutralisirte Goldlösung legt, 1 bis 2 Minuten lang darin liegen läßt, alsdann herausnimmt, abspült und mit einem feinen Läppchen stark reibt. Durch öfteres Wiederholen derselben Operation war die Vergoldung sehr schön, so daß sich demnach Stahl auf die einfachste Weise, ohne Anwendung irgend eines Apparates, gut vergolden läßt.

„Was die Vergoldung des Kupfers anbelangt, so bemerkte ich, daß sich ein sehr blanker Kupferdraht, den man einige Zeit lang dazu gebraucht hatte, um an ihn das als negative Elektrode dienende Silber zu befestigen, stark vergoldet hatte, so daß auch starkes Reiben nicht im Stande war, die Vergoldung zu entfernen. Auch gelang es, sehr blank geputztes Kupferblech dadurch sehr deutlich zu vergolden, daß man dasselbe längere Zeit in die vorher genau neutralisirte Goldlösung einlegte, und übrigens verfuhr, wie mehrmals bemerkt worden ist.

„Was die Vergoldung des Messings auf galvanischem Wege anbelangt, so sagt von dieser Hr. Böttger, daß sie eben so schön ausfalle, wie die auf Silber. Die Resultate meiner Versuche, Rosetten von besonders zu diesem Zwecke vom Gürtler polirtem Messing zu vergolden, gaben zwar eine nicht zu verkennende Vergoldung, allein sie sah röthlich aus und war nicht so schön goldgelb, als dieses bei der Vergoldung des Silbers der Fall ist.

„Hr. Böttger, der auch das Verfahren zum Verplatiniren in seinem Aufsatze angibt, bedient sich desselben besonders, um Kupferreliefplatten, die man auf hydroelektrischem Wege erhalten hat, vor den schädlichen Einflüssen der Atmosphäre

zu schützen, da ihm eine Versilberung auf galvanischem Wege keine günstigen Resultate gab. Die so plattirten Kupferplatten können nun leicht auf galvanischem Wege vergoldet werden.

„Ich habe auch diese Versuche wiederholt und dieselben Resultate erhalten, muß jedoch bemerken, daß, um durch Galvanismus erhaltene Reliefkupferplatten vor der Oxydation zu schützen, ich kein Verfahren einfacher und praktischer gefunden habe, als dieselben entweder kalt zu versilbern oder kalt zu vergolden. Ersteres wurde bei allen im Laboratorium der Anstalt dargestellten Reliefkupferplatten angewendet, indem ich auf die blanken Platten salpetersaure Silberlösung mit Kochsalz aufrieb, wobei nur ein sehr schwaches Reiben erforderlich ist, dann mit Schlemmkreide putzte; so sind dieselben auf die leichteste und einfachste Weise, ohne Anwendung irgend eines Apparates, recht schön versilbert und geschützt gegen die Einflüsse der Luft. — Um die Platten kalt zu vergolden, habe ich Leinwandläppchen mit concentrirter Goldlösung getränkt, getrocknet, verbrannt und das erhaltene braune Pulver auf die blanke Kupferfläche mit etwas Kochsalz und Wasser aufgerieben und so sehr leicht eine Vergoldung erhalten, welche die Kupferplatte schützt. Man könnte einwenden, daß sowohl bei der kalten Versilberung, als bei der kalten Vergoldung, der Gegenstand stark gerieben werden müsse; bedenkt man aber, daß sowohl bei der Vergoldung, als bei der Platinirung auf galvanischem Wege starkes und öfters wiederholtes Reiben Haupterforderniß ist, so fällt dieser Einwand völlig fort.

„Was nun den praktischen Werth der zuerst von de la Rive angeregten Methode der nassen Vergoldung auf galvanischem Wege anlangt, so ist dieselbe der bekannten alten Methode, „kalt zu vergolden", an die Seite zu setzen, die in der That, ihrer Einfachheit und leichten Ausführbarkeit wegen, in gewisser Beziehung der galvanischen Methode noch vorzuziehen sein dürfte, welche zu ihrer Ausführung Apparate bedarf, die, seien sie auch noch so einfach, immer das Verfahren an sich umständlicher machen. Was die Farbe

der Vergoldung anlangt, so möchte ich wohl die schöne hochgelbe Goldfarbe der galvanischen Methode der goldgelben Farbe der kalten Vergoldung vorziehen; allein es ist jedem Praktiker bekannt genug, daß sich auch die Farbe bei der kalten Vergoldung beliebig ändern läßt. Bei Messing erhält man durch die kalte Vergoldung ein reines Goldgelb und nicht das Röthlichgelb, wie bei Anwendung der galvanischen Methode, welche sich demnach vorzugsweise nur für silberne Gegenstände eignen möchte. Die Anwendung eines elektrochemischen Apparates zur Vergoldung für die größere Praxis, wäre daher sehr beschränkt. Vergleicht man dagegen hiermit die praktische Anwendung der englischen Methode, auf nassem Wege zu vergolden, so scheint, wenigstens insoweit bis jetzt die galvanische Methode durch Versuche, die zur öffentlichen Kenntniß gekommen sind, geprüft worden ist, die erstere für die Praxis den Vorzug zu haben. Nach der englischen Vergoldungsmethode lassen sich Kupfer, Messing, Bronze, verzinntes Weißblech, Neusilber, Silber, Stahl, Zink vergolden, und ein Berliner Goldarbeiter, Hr. Voges, hat silberne Armbänder nach der englischen Methode so schön vergoldet, daß die Vergoldung von der Feuervergoldung durchaus nicht zu unterscheiden war, und daß sie als Luxusgegenstände verkauft werden konnten, ein Umstand, der sehr für die praktische Anwendung des Verfahrens spricht. Demselben Praktiker ist es gelungen, auch gepreßte Bijouterie-Gegenstände aus Messing mittelst der englischen Methode so schön zu vergolden, daß deren Vergoldung der stärksten Feuervergoldung nichts nachgibt, so daß man hoffen kann, auch darin bald so weit zu kommen, daß man solche vergoldete Gegenstände wird können in den Handel bringen, was in der That von Werth ist, da eine große Anzahl Bijouterie-Gegenstände, die im Handel vorkommen, aus gepreßtem Messing verfertigt sind. Die Vergoldung läßt sich sehr schön mittelst des Polirstahls poliren, und ist so stark, daß sie die Anwendnng der gewöhnlichen Färbungsmethode der Goldarbeiter sehr gut verträgt."

Nachtrag.

Smee's neue Volta'sche Batterie *).

Herr Alfred Smee Esq unterstellte der Society of arts in London kürzlich eine neue Volta'sche Batterie, welche er eine chemisch-mechanische nennt, und die Hr. Palmer nach seinen Angaben angefertigt hatte. Die Eigenthümlichkeit dieses Apparates beruht darin, daß die negative Platte mit einer Schicht feinzertheilten Platins überzogen ist, wodurch man nicht nur ihrer vollkommenen Berührung mit der erregenden Flüssigkeit versichert wird, sondern wodurch auch in Folge der zahllosen von ihr dargebotenen Berührungspunkte eine höchst lebhafte und intensive Wirkung, die jedoch mit der Unterbrechung des Kreises sogleich vollkommen erlischt, erzeugt wird. Die Vortheile, welche diese neue Batterie gewährt, sind so bedeutend, daß dieselbe, nach des Erfinders Ansicht, in Kürze alle übrigen derlei Apparate verdrängen muß. Die mit der dermaligen Anwendung von Kupfervitriol- und Kochsalzauflösungen verbundenen Unannehmlichkeiten sind dadurch beseitigt; denn man bedarf nur einer einzigen erregenden Flüssigkeit, und zwar einer eben so wohlfeilen als reinlichen — nämlich der Schwefelsäure, die mit 8 Gewichtstheilen Wasser verdünnt sein muß. Die Batterie ist sehr leicht in Ordnung zu erhalten; denn wenn man den Apparat nicht mehr bedarf, braucht man ihn nur aus der Flüssigkeit herauszunehmen und aufzubewahren, wo er dann jedesmal sogleich wieder zum Dienste bereit ist. Die von Hrn. Palmer angefertigte Batterie besteht aus 24 kleinen Plattenpaaren und einem irdenen Behälter für die verdünnte Säure. Platindraht wird durch sie nicht nur zum Weißglühen erhitzt, sondern augenblicklich vollkommen geschmolzen. Eben so geräth Eisendraht

---

*) London Journal of arts, May. 1840.

von bedeutender Dicke alsogleich in Fluß, so daß er in Kügelchen herabtropft. Die glänzendsten Wirkungen zeigen sich jedoch, wenn man die Batterie mit einem elektromagnetischen Apparate verbindet; denn dann gleicht die Verbrennung der verschiedenen Metalle einem wahren Feuerwerke. Wenn man von zwei Stücken Kohks oder Holzkohle das eine mit dem positiven, das andere mit dem negativen Ende der Batterie verbindet, und sie sodann in einander in Berührung bringt, so entsteht ein Licht, welches dem Oxyhydrogenlichte an Intensität nur wenig nachgibt. Die neue Batterie kommt sehr wohlfeil; denn wenn man sie einmal angeschafft hat, so kann man sie jederzeit für eine unbedeutende Kleinigkeit in volle Thätigkeit versetzen. Bei der großen Kraft, die sie entwikkelt, braucht man sie für gewöhnliche Fälle auch nicht so groß zu bauen, als die gegenwärtig gebräuchlichen Batterien sein müssen. Eine kleine, aus einem einzigen Plattenpaare bestehende Batterie, die in einem gewöhnlichen Trinkglase Platz hat, soll z. B. für beinahe alle medizinischen Zwecke, so wie auch zur Verbindung mit einem elektromagnetischen Apparate genügen, und auf nicht mehr als 10 Schill. zu stehen kommen.

Grove's Volta'sche Salpetersäure Batterie *).

Die interessanteste Mittheilung, welche 1840 in der Versammlung der britischen Naturforscher zu Birmingham der chemischen Section derselben gemacht wurde, rührte von Hrn. Grove aus Wordsworth her. Derselbe zeigte einen Volta'schen Apparat vor, der, obwohl nur einen Raum von wenigen Kubikzollen einschließend und aus vier kleinen Plattenpaaren von Platinzink bestehend, dennoch eine ungewöhnliche chemische Wirksamkeit besaß. Herr C. F. Schönbein ließ sich während seines Aufenthalts in London bei dem bekannten Mechaniker Watkinß in Charing-Croß eine Volta'sche Säule nach dem Grove'schen Princip construiren, in etwas

*) Allgemeine Augsburger Zeitung. 1840. Nr. 12.

größern Dimensionen jedoch, als sie die von ihm in Birmingham gesehene Vorrichtung hatte. Sein Apparat ist zusammengesetzt aus fünf Plattenpaaren, jedes aus einem dünnen Platinblech von 8″ Länge und 2″ Breite, und aus einem amalgamirten Zinkstreifen von 14″ Länge und 2″ 9‴ Breite bestehend. Diese Plattenpaare werden, wenn man die Säule in Thätigkeit setzen will, in einen kleinen Trog gestellt, in der Weise, daß jede Platinplatte in eine poröse, mit gewöhnlicher Salpetersäure gefüllte Thonzelle von parallelopipedischer Form eintaucht. Jede dieser Zellen steht in einem eigenen im Trog befindlichen, ebenfalls zellenförmigen, und mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure angefüllten Raum und ist von einem Zinkstreifen umgeben, welcher mit der Platinplatte einer benachbarten Thonzelle communicirt. Der wirksame Theil des Apparats nimmt kaum 80 Kubikzoll, die ganze Vorrichtung nicht völlig einen Viertelkubikfuß ein — ein Volumen, daß man sicherlich nicht groß nennen kann, und das sich noch leicht um die Hälfte vermindern ließe, ohne dadurch der Wirksamkeit der Vorrichtung Eintrag zu thun. Eine so beschaffene Säule nun liefert einen Strom, welcher, durch schwefelsäurehaltiges Wasser von 1,3 specifischem Gewicht geleitet, in einer Stunde 900 Kubikzoll gemischten Gases (Knallgases) an den Elektrodon liefert, oder in jeder Minute 15 Zoll. Man kannte bis jetzt noch keinen Apparat, welcher selbst bei viermal größern Dimensionen an chemischer Wirksamkeit dem in Rede stehenden gleich käme; Hr. Schönbein zweifelt sogar daran, ob die so berühmt gewordene Riesensäule der Royal-Institution in London, welche bekanntlich aus 2000 Plattenpaaren bestand, die chemische Energie der seinigen besaß. Was aber die fragliche Vorrichtung noch besonders werthvoll für den Physiker macht, ist der Umstand, daß sie einen Strom von constanter Stärke liefert. Man war früher der Meinung, daß eine Säule von großer chemischer Wirksamkeit auch bedeutende physiologische Effecte hervorbringen müsse. Diese Ansicht wird durch obigen Grove'schen Appa-

rat keineswegs bestätigt, denn wenn man denselben durch die Hände schließt, so wird auch nicht die geringste Erschütterung empfunden; während Säulen, die aus vielen Plattenpaaren bestehen und kaum einen Zoll Knallgas in der Minute entwickeln, heftige Schläge zu ertheilen vermögen. Was die Wärmeeffecte des eben erwähnten Apparats betrifft, so hat Herr Schönbein noch nicht Zeit gehabt, die Größe derselben genau zu bestimmen; allein aus dem Umstande, daß mittelst desselben Platindrähte von der Dicke einer gewöhnlichen Stricknadel in wenigen Secunden geschmolzen werden, daß in Kohlenstücken, die als Schließungsmittel dienen, ein für das Auge kaum erträglicher Lichtglanz hervorgebracht wird, ist zu schließen, daß die Wärmewirkungen der gedachten Säule ebenfalls ungewöhnlich groß sind.

Das Maximum des elektro-magnetischen Vermögens, welches dieser Apparat besitzt, hat Hr. Schönbein ebenfalls noch nicht genau ermittelt, daß es aber von Bedeutung sei, erhellt aus dem Resultate eines einzigen von ihm angestellten Versuchs. Ein Stück weichen Eisens von 2′ Länge und $^5/_4$″ Dicke, in Hufeisenform gebogen und mit einer Spirale von Kupferdraht umgeben, trug $3^1/_2$ Cntr. Eisen, als er durch letztere den Strom seiner Säule kreisen ließ. Dieses Gewicht drückt aber keineswegs das Maximum der Tragkraft des fraglichen Elektromagneten aus, denn letzterer hätte mit einer noch viel größern Last beschwert werden können, ehe der Anker abgerissen wäre; es fehlte Hrn. Schönbein aber im Augenblick des Versuchs weiteres Gewicht, um die Grenze des Ziehvermögens genau zu bestimmen.

Vergleicht man die Dimensionen dieser Säule mit den von ihr hervorgebrachten Wirkungen, so müssen letztere als außerordentlich groß erscheinen, und wird man die Ueberzeugung gewinnen, daß Volta'sche Apparate, nach der Grove'schen Weise construirt, allen anderen vorzuziehen sind, sobald es sich nämlich darum handelt, in einem möglichst kleinen Raum eine möglichst große Kraft zu erzeugen.

Neue empfehlenswerthe Schriften,

welche man durch alle Buchhandlungen

für die beigesetzten Preise erhält.

Verlag v. Carl Schmaltz. — Vorräthig bei Rud. Hartmann in Leipzig.

Miniaturbibliothek der neuesten deutschen Classiker.

Eine Auswahl des Schönsten und Gediegensten aus den Werken der berühmtesten deutschen Schriftsteller der neuesten Zeit. Jedes Bändchen von 6, 8 und 10 Bogen in Umschlag geheftet nur 2 Gr.

Die ersten 50,000 Subscribenten erhalten noch umsonst hierzu große schöne Bildnisse, Lebensbeschreibungen und eine Literatur-Geschichte der neuesten Zeit. Das erste Bändchen ist bereits zwölfmal neu gedruckt worden. Von Tag zu Tag mehret sich die Zahl der Abnehmer: denn wer den herrlichen Inhalt dieser Sammlung kennen lernt, der wünscht sie auch zu besitzen: der so außerordentlich billige Preis gestattet einem Jeden die Anschaffung.

Der Herausgeber hat sich dabei streng in den Grenzen gehalten, welche die neueste Gesetzgebung vorschreibt, und namentlich das königl. Preußische Preßgesetz vom 11. Juni 1837. Von dieser Ausgabe sind 42 Bändchen ausgegeben und neben ihr noch eine

größere Ausgabe im Schiller-Taschenformat

veranstaltet. Von dieser enthält jeder Band 16 — 24 Bogen. Der Preis desselben ist 6 gGr. (7½ Ngr. = 27 kr. rh.) und ausgegeben wurden hiervon bis jetzt 6 Bände Gedichte und 4 Bände Prosa.

Um aber auch dem völlig Unbemittelten es leicht möglich zu machen, sich die Miniaturbibliothek ganz umsonst anzuschaffen: wollen wir ihm, wenn er nur wenige Freunde noch zur Anschaffung veranlaßt, sein Exemplar ganz kostenfrei liefern, so daß er für das ganze herrliche Werk nicht einen Pfennig zu bezahlen braucht. Für ein solches Werk, was solche Vortheile gewährt, noch einige Theilnehmer unter Freunden, Bekannten, unter Mitschülern, unter Collegen zu finden, hält gar nicht schwer.

Subscribenten-Sammler auf die Miniatur-Bibliothek erhalten von dem Unternehmer eine ansehnliche Prämie; für einzelne gute Unterschriften 8 Groschen; für 500 (die in dem kleinsten Städtchen und Umgebung abzusetzen sind!)

eine Prämie von 166 Thaler 16 Groschen.

Eine jede gute Buchhandlung zahlt diesen Betrag aus!

Die Besteller erhalten außerdem als Zugabe noch den ersten Theil der Frithjofssage von Esaias Tegner.

*** Es ist diese Bibliothek nicht zu verwechseln mit einem ähnlichen Unternehmen, und daher der obige Titel bei Bestellung in einer Buchhandlung genau anzugeben. Wir führen hier von dem vielen Herrlichen, was diese Bibliothek zu einem Kleinode macht, nur Einiges auf:

Göthe, die schönsten Gedichte mit Erklärung der schwierigen Stellen nach Dr. Kannegießer. — Die herrliche Novelle: das Kind mit dem Löwen. — Besuch in Sesenheim.
Uhland, die herrlichsten Romanzen und Balladen desselben, wir führen einzeln nur an: des Sängers Fluch. — Taillefer. — Der blinde König. — Goldschmied's Töchterlein. — Normännischer Brauch. — Endlich aus Uhland's zu wenig gekannten und doch so vorzüglichen „Trauerspielen": Ernst v. Schwaben und Ludwig der Baier.
Fr. Rückert: Gedichte. — Agnes Todtenfeier. — Aus Edelstein und Perle. — Weisheit der Bramanen. — Aus Rostem u. Subrah. — Aus Makamen. — Aus Nal und Damajanti. — Hidimba u. a. Gedichte.
Anastasius Grün: Die herrlichsten Gedichte: Der Deserteur. — Der letzte Dichter. — Der Sennerin Heimkehr. — Der letzte Ritter. — Aus Schutt. — Der Invalide. — Der alte Comödiant u. a. Gedichte.
A. v. Chamisso: Aus Peter Schlemihl's wunderb. Geschichte. — Die schönsten Gedichte.
Nic. Lenau: Ahasver. — Aus Faust. — Der Schiffsjunge. — Werbung. — Der Postillon. — Nächtliche Fahrt. — Der ewige Jude. — Die Heideschenke u. a. Gedichte.
Heinr. Heine: Aus d. Reisebildern; d. Buch der Lieder mit den köstl. Nordseebildern u. a.
Freiligrath: Gedichte: z. B. der Löwenritt. — Gesicht des Reisenden. — Die Tanne. — An Afrika. — Der Blumenrache. — Der ausgewanderte Dichter. — Fieber. — Moosthee u. a.
v. Platen: Der Scheik. — Zobir. — Der Vesuv. — Bilder Neapels. — Sonette.
Ladisl. Pyrker: Aus Tunisias. — Aus Perlen der heil. Vorzeit.
Ludw. Börne: Der Eßkünstler. — Der Greveplatz. — Der Garten der Tuilerien. — Ueber Tell's Charakter. — Paganini in Paris. — Denkrede auf Jean Paul. — Ueber Sprache u. Styl u. a.
Gustav Schwab: Gedichte: z. B. das Mahl zu Heidelberg. — Der Reiter und der Bodensee. — Das Gewitter. — Die Engelskirche. — Der Rückblick u. s. w. — Kurzweiliger Kampf zwischen zwei Hasenherzen.
König Ludwig v. Baiern: Gedichte.
Leop. Schefer: Aus dem Laienbrevier. — Erzählungen. — Gedichte.
Theod. Mundt: Aus: die Komödie der Neigungen. — Aus den Spaziergängen.
Julius Mosen: Aus: Ahasver. — Der Trompeter an der Katzbach u. a. Gedichte.
Friedr. Halm: Aus Griseldis; dem Adept; Camoens. — Gedichte.
Freihr. v. Gaudy: Gedichte und Novellen.
Ad. Müllner: Aus: Die Schuld. Trauersp. — Aus König Yngurd. Trauerspiel.
Grillparzer: Aus: Die Ahnfrau. Drama. — Gedichte.
Schulze: Aus: Die bezauberte Rose und Cäcilie.
Jos. Görres: Aus d. Heldenbuche von Iran.
Just. Kerner: Der lustige Koch. — Gedichte.
E. Raupach: Aus Mulier taceat in ecclesia, ein Lustspiel.
E. Duller: Aus: Antichrist. — Aus: Die Feuertaufe. — Don Juan.
Alex. v. Humboldt: Das Erdbeben von Caraccas. — Das Kreuz des Süden. — Steppen u. Wüsten. — Die Felshöhle von Guacharo. — Allgemeines Bild der Flora.

Wilh. v. Humboldt: Ueber Schiller.
Fürst Pückler-Muskau: Briefe eines Verstorbenen. — Die Luftfahrt. — Bärenjagd.
E. T. W. A. Hoffmann: Phantasien in Callots Manier. — Der Kapellmeister Kreisler. — Der Sandmann. — Aus Kater Murr. — Das Majorat. — Der goldne Topf.
C. Egon Ebert: Aus: Das Kloster. — Aus Wlasta. — Rübezahl u. a. Gedichte.
Castelli: Der Stotterer, ein Schwank. — Die ledernen Hosen u. a. Gedichte.
Steffens: Der norwegische Bauer. — Gefährliche Wanderung in den norweg. Gebirgen.
Tieck: Der feine Beobachter. — Aufruhr in den Cevennen. — Aus: Der gestiefelte Kater. — Aus: Der Jahrmarkt.
Kosegarten: Aus Jukunde.
Bauernfeld: Aus Fortunat.
A. v. Arnim: Aus Isabelle von Aegypten.
Aus Herder's Eid.
Bettina von Arnim: Die Günderode. — Aus dem Briefwechsel mit Göthe's Mutter.
Varnhagen von Ense: Friedrich von Gentz. — Die Schlachten bei Kesselsdorf u. Zorndorf; Seidlitz.
v. Kleist: Aus: Hans Kohlhaas.
Rellstab: Aus: Die Steinkohlengruben.
Wilh. Müller's Griechenlieder.
v. Zedlitz: Todtenkränze (Napoleon—Wallenstein) u. a. Gedichte.
Karl Beck: Aus dem fahrenden Poet. — Aus den stillen Liedern.
Stieglitz: Aus: Bilder des Orients.
Hebel: alemannische Gedichte.
Oehlenschläger: Aus: Correggio; Stärkodder; Hagbarth und Signe; Baldurs Tod; die Wunderlampe.
W. Waiblinger's Abenteuer von der Sohle.
W. Alexis: Der Vater im Schnee. — Eine Parlamentswahl.
v. Heeringen: Reisebilder.
G. H. v. Schubert: Aus dem Wanderbüchlein eines reisenden Gelehrten.
Immermann: Wunder im Spessart. — Gedichte. — Wir machen ganz besonders aufmerksam auf seine von uns mitgetheilte: patriotische Rede eines Dorfschulzen, der wir kaum etwas Aehnliches zur Seite zu setzen wüßten.
Kopisch: Entdeckung von der blauen Grotte.
Brentano: Chronik eines fahrenden Schülers. — Aus Gockel, Hinkel und Gackelaia.
Ehrenberg: Das Gras.
Karl Gutzkow: Ueber Goethe. — Aus Blasedow u. seine Söhne. — Aus König Saul. — Die Napoleoniden.
König: Aus Williams Dichten und Trachten.
Lewald: Aus dem Panorama von München. — Erinnerungen aus Königsberg.
Marlow: Aus: Faust.
Martius: Ein Tag unter den Aequator. — Einfahrt in den Hafen von Rio de Janeiro.
Rennenkampf: Umrisse aus d. Skizzenbuche.
Schopenhauer: Die Peakshöhle u. a.
Seidl: Spielkarten und andere Gedichte.
Vogl: Gedichte aus den Klängen aus Ungarn und dem fahrenden Sänger.
de Wette: Der Münster zu Straßburg.
v. Rumohr: Wie ein Reisender von Stande sich einzurichten habe.
Schleiermacher: Jugend und Alter.

Esaias Tegnér's Frithjofssage. Wohlfeilste deutsche Ausgabe. Taschenformat. Mit den nöthigen Erklärungen.

„Tegner ergriff die uralte Skaldenharfe und sang auf ihr sein herrliches Lied die Frithjofssage, von der jedes anständige Haus durch ganz Schweden ein Exemplar besitzt. Und seit 1825, wo

es zuerst erschien, drang es durch ganz Deutschland (in 6 Uebersetzungen) und ganz Europa. — Etwas Gewöhnliches greift nicht so in alle civisirten Völker ein und der, welcher Tegner's „Frithjofssage" noch nicht kennt und genossen hat, mag hieraus ersehen, daß er eins der schönsten Gedichte noch gar nicht kennt." Und es ist Zeit, „daß wir unserer Jugend neben den Helden der trojanischen Ebene, den Heroen der Schönheit und Kraft, auch des kalten Nordens gewaltige Söhne, in ihrer rauhen, edeln, blutigen, keuschen Riesenkraft kennen lehren. Sie stehen uns näher, als Achill und Odysseus ꝛc. ꝛc." (Literatur-Blatt z. Gesellschafter, 1840. Nr. 6. — Die älteren Ausgaben kosten 1 Thaler, auch 1¼ Thaler, das verhinderte die allgemeine Verbreitung des überaus herrlichen Gedichtes.

Lebensbeschreibungen ausgezeichneter und berühmter Gewerbtreibender und Fabrikunternehmer.

1. Band: Schmid, Nathusius bei Magdeburg, Jacquard, John Cockerill und Fulton. Geheftet 8 Gr.

2. Band: v. Frauenhofer vom Herrn von Utzschneider, Peter Vischer, Arkwright, Wegdwood u. A. Geheftet 8 Gr.

Ausführliche Lebensbeschreibungen und Bilder aus dem Leben berühmter **Kaufleute** und Banquiers. Für Jedermann verständlich und unterhaltend.

1. Band: Die Familie Rothschild, die Fugger und der Hamburger Kaufmann. 10 Gr.

2. Band: Frege in Leipzig und der edle patriotische Gotzkowsky in Berlin. 10 Gr.

3. Band: Lebensbeschreibungen des Herrn von Schätzler in Augsburg, Pury und Pourtalès in Neuchatel und Gruit van Steen in Hamburg. Geheftet 10 Gr. — Zugleich:

Supplementbändchen zu allen Ausgaben von Mac-Culloch's Lexicon für Kaufleute und Fabrikanten, dessen Handbuch für Kaufleute, zu Schiebe's Universal-Lexicon der Handelswissenschaften, zur Pfennig-Encyclopädie für Kaufleute und Fabrikanten und zu Söcher's Handelsschule. 3 Bde. Jeder 10 Gr.

Sonntagsschule für junge Handwerker, die sich in ihren Feierstunden in den wissenswerthesten, ihnen nöthigsten und unentbehrlichsten Gegenständen selbst unterrichten und zu tüchtigen Meistern ausbilden wollen.

1. Theil: Faßlicher und gründlicher Selbstunterricht im **Ofenbau** für Jeden, der sich selbst über die vortheilhaftesten Einrichtungen aller Feuerungsanlagen und die Grundsätze belehren will, welche dabei in Anwendung kommen. Von Carl Matthaey (Baumeister). Das Werk erscheint, damit auch der Unbemittelte sich es leicht anschaffen kann, in Lieferungen zu 4 gGr. (= 5 Sgr. = 18 kr. rh. = 15 kr. C. M.)
2. Theil: Vollständige **Färber-Chemie** zum Selbstunterricht. Von Dr. C. H. Schmidt. Erscheint in etwa 4 bis 6 Lieferungen, jede zu 6 gGr. (= 7½ Sgr. = 27 kr. rh.)
3. Theil: Faßlicher und gründlicher Unterricht über **Magnetismus, Elektrizität** und **Elektromagnetismus.** Von Dr. Ch. H. Schmidt. Mit 33 Abbildungen. Geheftet. 8 gGr. (= 10 Sgr. = 36 kr. rh. = 30 kr. C. M.)
4. Theil: **Entstehung und Bildung der Gesimse.** Zur richtigen Anwendung derselben bei Leistungen des Tischlers und zur Beförderung seines gründlichen Wissens. Von Carl Matthaey. Mit 4 Tafeln Abbildungen.

Zeitungen für die sämmtlichen Kunst- und Gewerbtreibenden, als:

1. Zeitung für Buchbinder (jährlich etwa 3 Lief.); 1ste 5 gGr. (6¼ Ngr. = 24 Kr. rh.). Ausgegeben sind bis jetzt 3 Lieferungen mit 4 Tafeln Abbildungen.
2. Zeitung für die Drehkunst (jährlich etwa 3 Lief.); 1ste u. 2te mit 9 Tafeln Abbildungen 6 gGr. (7½ Ngr., 27 Kr. rh.)
3. Färberzeitung (jährlich etwa 3 Lief.); jede 4 gGr. (5 Ngr., 18 Kr. rh.).
4. Zeitung für Gold- und Silberarbeiter (jährlich etwa 3 Lief.); 1ste 4 gGr. (5 Ngr., 18 Kr. rh.); 2te 5 gGr. Hierzu 5 Tafeln Zeichnungen.

5. Zeitung für Blecharbeiter (Klempner, Flaschner, Spengler) und Lampenfabrikanten (jährlich etwa 2 Lief.); jede 2 bis 4 gGr. ($2\frac{1}{2}$ bis 5 Ngr., 9 bis 18 Kr. rh.).
6. Zeitung für Lithographen (jährlich etwa nur 3 Lief.); jede zu 6 bis 8 gGr. ($7\frac{1}{2}$ bis 10 Ngr., 27 bis 36 Kr. rh.). Erschienen sind 2 Lieferungen.
7. Zeitung für Lohgerber (Rothgerber) (jährlich etwa 2 Lief.); jede 5 gGr. ($6\frac{1}{4}$ Ngr., 24 Kr. rh.).
8. Zeitung für Maschinenbauer.
9. Zeitung für Mechaniker, 1ste Lief. 6 gGr. ($7\frac{1}{2}$ Ngr., 27 Kr. rh.).
10. Zeitung für Mühlenbaukunst (jährlich etwa 2 Lief.); 1ste 5 gGr. ($6\frac{1}{4}$ Ngr., 24 Kr. rh.); 2te mit 6 Quarttafeln Abbildungen 6 gGr.
11. Zeitung für Ofenbaumeister.
12. Zeitung für Sattler und Riemer (auch für Chaisenfabrikanten) (jährlich etwa 4 Lief.); jede mit 4 Tafeln Abbildungen und Text 6 gGr. ($7\frac{1}{2}$ Ngr. — 27 Kr. rh.)
13. Schlosserzeitung (jährlich etwa 2 Lief.); jede 4 gGr. (5 Ngr., 18 Kr. rh.) Zu 2 Lieferungen gehören über 70 Abbildungen.
14. Zeitung für Tischler (Schreiner) mit Möbelzeichnungen (jährlich etwa 4 Lief.); je nach der Menge der beigegebenen Zeichnungen zu 3 bis 5 gGr. ($3\frac{3}{4}$ bis $6\frac{1}{4}$ Ngr., 15 bis 24 Kr. rh.).
15. Zeitung für die Uhrmacherkunst (jährlich etwa 2 Lief.); jede 6 gGr. ($7\frac{1}{2}$ Ngr., 27 Kr. rh.). Liefer. 1 u. 2 mit Tafeln Abbildungen.
16. Zeitung für Ziegelbrenner.

An der Herausgabe nehmen nicht blos Techniker von Ruf, sondern auch Männer von Fach, tüchtige Handwerksmeister und geschickte Zeichner in verschiedenen größeren Städten und Ländern Theil. Ihre Namen findet man in den verschiedenen Zeitungen angeführt.

Wir geben hier zur nähern Kenntniß dieses nützlichen Unternehmens den Inhalt der Tischlerzeitung. Hft. 1.

Ueber das Buhlwork (eingelegte Arbeit mit Metallen). — Metallgolddruck auf Möbel. — Vorzügliches weißes Wasser zum Einreiben der eingelegten Arbeit. — Bereitung eines künstlichen Maha-

goni. — Holzpolitur von Wolter. — Tannenen Möbeln das Ansehen des schönsten harten Holzes zu geben. — Möbel anzustreichen, daß sie vollkommene Aehnlichkeit mit dem Nußbaumholz haben. — Möbel eichenholzartig anzustreichen. — Kirschbaumholz auf Schweizerart. — Nußbaum auf Schweizerart. — Eichenholz. — Mahagoni auf Schweizerart zu masern. — Ueber die Tischlerarbeiten auf der zweiten hannöverschen Gewerbe-Ausstellung. — Der Tischler Roos aus Ludwigsburg. — Das Friedenhagensche Zimmer in Lübeck. — Ueber das Zunftwesen. — Roentgen und die Kunsttischlerei in Neuwied. — Die Mahagoniholz-Fällerei auf der Honduras-Küste. — Entzündung eines Polirmittels. — Dämpfen des Holzes. — Französischer Firniß. — Alter der Tischlerkunst in Nürnberg. — Arbeit des Tischlermeister Steindl in Pesth. — Ein Kunstwerk. — Patent. — Elektromagnetische Bretschneidemaschine. — Zur Geschichte der eingelegten Arbeiten.

Beschreibung aller neuerfundenen **magneto-elektrischen** und **elektro-magnetischen Aparate und Maschinen** für Gewerbetreibende. Von Dr. Ch. H. Schmidt. Mit 4 Tafeln Abbildungen. Geheftet 8 gGr. (= 10 Ngr. = 36 kr. rh. = 30 kr. C. Münze.)

Beschreibung der neuesten Erfindungen und Fortschritte in der **Galvanoplastik**. Geheftet. Mit Abbild.

Hierzu erscheint von Zeit zu Zeit eine Fortsetzung, so daß die Käufer von den Fortschritten der Galvanoplastik, welche für die Technik von so großer Bedeutung wird, immer unterrichtet bleiben.

Elkington's und **v. Ruolz's** neue Verfahrungsarten zum **Vergolden**, Versilbern, Platiniren, Verkupfern, Verzinnen, Verzinken, Kobaltisiren rc. aller Metalle und Geräthe, vermittelst deren ein Jeder sich selbst jeden beliebigen Gegenstand vergolden, versilbern, verzinnen rc. kann, ohne großen Zeit- und Kostenaufwand und ohne kostspielige Vorrichtungen. Insbesondere für Gold- und Silberarbeiter, Vergolder, Bijouteriefabrikanten, Messing- Zinn- und Eisenarbeiter rc. rc. Ein Bericht von Dumas in Paris. Groß Octav-Format. Geheftet 6 gGr. (= $7\frac{1}{2}$ Sgr. = 27 kr. rh.)

Ein Conditor in Weimar hat sich seine sämmtlichen Löffel mit einem

ganz einfachen Apparate schön und dauerhaft vergoldet. — Diese Thatsache genügt, um Alle die sich mit Vergolden, Verzinnen u. s. w. beschäftigen, auf diese neuen Entdeckungen auf diesem Gebiete aufmerksam zu machen.

Lesebuch für Gewerbschulen und die obern Classen der Bürger-, Handwerks-, Sonntags- und Realschulen. Eine Fortsetzung der Kinderfreunde von Zerrenner und Wilmsen, zu Seiler's allgemeinem Lesebuche und Hempels Volksschulfreund. Geh. 8 Gr. (In Partieen noch viel wohlfeiler.)

Lesebuch für Landschulen und landwirthschaftliche Lehranstalten. Geh. 6 Gr.

Büchersammlung für den Bauersmann und die Jugend auf dem Lande, 1ste Serie: des Herrn Pfarrers Gotthilf Salzmann anmuthige, belehrende und aufmunternde Erzählungen für den Landmann. Jetzt zum ersten Male auch zum Nutzen und Vergnügen anderer Gemeinden herausgegeben. Lieferung I. Geheftet 6 Gr.

Alle diese und die nachfolgenden Schriften werden sich besonders für die Büchersammlungen der Schulen, so wie für den Bürger- und Gewerbestand, vorzugsweise für Gesellen-Vereine eignen.

Aufforderung zur Gründung und Vermehrung der Büchersammlungen für Volksschulen, den Bürger- und Gewerbestand und den Landmann an allen Orten des deutschen Vaterlandes. Allen biedern deutschen Männern gewidmet von C. Schmaltz. Geheftet.

Wird den Bestellern dieser Bücher auf Verlangen ohne Berechnung beigegeben.

Wer für die Jugend gute Schulen wünscht, wird für die Erwachsenen auch Verbreitung guter Bücher wünschen müssen. Beides sind wohlfeilere Bildungsmittel, als die mittelst eigner Opfer erst zu erlangende eigene Erfahrung und Beobachtung.

Will man nicht blos die höheren, reichern Classen begünstigen, sondern auch die niedern durch sorgsame Leitung von Stufe zu Stufe zu höherer Bildung führen, so muß man ihnen auch, auf leicht zu erlangende Art, geeignete Bücher in die Hände geben, um aus diesen

richtige Begriffe und nützliche Kenntnisse, wie erheiternde und ermuthigende Erholung schöpfen können. R. Preusker.

Classische Bibliothek für das deutsche Volk und die Jugend. Insbesondere für Schul- und Volksbibliotheken. (24 Bogen.) 8 gGr. (= 10 Ngr. = 36 kr. rh.)

In der blühendsten Periode Griechenlands war fast jeder Grieche mit dem Homer vertraut; wir haben Schiller, Goethe, Hebel, Claudius, Uhland, Rückert und manchen andern Sänger edelster Art; laßt uns dahin streben, daß unser Volk in der Bekanntschaft mit seinen Dichtern den Griechen wenigstens zum Theil ähnlich werde!

W. Harnisch.

Muster-Wirthschaften. Eine anziehende und belehrende Schilderung der ausgezeichnetsten Oekonomen. Für jeden, der sich mit Landbau beschäftigt. Heft 2. Emanuel v. Fellenberg zu Hofwyl. Geh. 2 Gr.

Walhalla für die edelsten und verdientesten Männer Deutschlands. Erste Gruppe. Lief. 4. zu 6 gGr. (= 7½ Ngr. = 27 kr. rh.)

Gallerie der Wohlthäter der Menschheit.

1. Band: Der Pfarrer Oberlin. Das Steinthal oder das in der Wirklichkeit übertroffene Goldmacherdorf von Heinrich Zschokke. Geheftet 4 gGr. (= 5 Sgr. = 18 kr. rh.)
2. Band: Das Leben Benjamin Franklins. 4 gGr.

Wandtafeln zur Kenntniß des menschlichen Körpers zum Gebrauch für Schulen. Nebst einem Handbüchlein für den Lehrer. I. 8 Gr.

(Mäßigkeitsschriften für Schulen.) **Mäßigkeits-Journal.** Ib. Mit einem Bilde von Cruikshang. Geh. 3 Gr.

„Nehmt ein Exempel daran!" Erzählungen von nüchternen Leuten und Trunkenbolden, Selbstbekenntnisse von Personen, die dem Trunke ergeben waren und dann davon abließen und Aufforderung an ihre unglücklichen Nebenmenschen, ihnen nachzufolgen; nebst Beantwortung der Frage: Was kostet einem Jeden das Branntweintrinken?

Von drei Auflagen sind nur noch wenige Exemplare verhanden.

„Freund, lieber Mann, guter Sohn! hör' auf zu trinken!" Oder über die Nachtheile selbst des mäßigen Trinkens spirituöser Getränke, nebst den Mitteln, sich und seine Nebenmenschen von diesem großen Uebel zu befreien. Geheftet. Einzeln 3 Gr.

Bei Bestellung größerer Partieen Seitens der Mäßigkeits-Vereine werden die Preise immer niedriger gestellt, so daß bei Abnahme von 100 Exemplaren dieses Büchleins das Exemplar nicht einmal einen halben Groschen zu stehen kommt.

Journal des enfans et de jeunes personnes.

Preis vierteljährlich nur 12 gGr. (= 15 Sgr. = 54 kr. rh.)

Enthält die schönsten Erzählungen für die Jugend von der Gräfin d'Aulnay, der Herzogin von Abrantes, Ancelot, Mme. Cornélie Barre, Laure Bernard, Chabot de Bouin, Mme. Campan, Comtesse Dash, Felix Dornier, Alfred des Essarts, Miss Maria Fitz-Clarentz, Mme. Eugènie Foa, Erneste Fouinet, Mme. Guizot, Elie de Javerzac, Jules Janin, Mme. Camille Lebrun, Eugène Nyon, Charles Perrault, N. A. de Salvandy, Jules de Saint-Felix, Mme. de Savignac, Frédéric Soulié, Antonie de Villar, Mme. Voïart, Graf Walsh und Anderen der ausgezeichnetsten Jugendschriftsteller Frankreichs. — Gebunden in englischem Einband mit vergoldetem Rücken und Titel erhält man:

Bibliothèque Amusante de la Jeunesse. 47 Bogen. Schönstes Velinpapier zu 2 Rthlr. — Ein ganz vorzügliches Geschenk für die Jugend gebildeter Stände, zumal für junge Damen.

Buch für die Jugend gebildeter Stände. Gebunden in einen sehr schönen, unter Leitung J. Storchs in Berlin gedruckten farbigen Umschlag. 22 Bogen, schönstes Velinpapier. 1 Thlr. (= 1 Fl. 48 Kr. rh.)

Eine der schätzenswerthesten und beliebtesten Gaben für die Jugend. — Nur das sollte der Jugend in die Hände gegeben werden, was so vollendet dargestellt sei, daß es in seiner Schönheit jedem späteren Alter nicht minder als der Jugend gefalle. Nach diesem Grundsatze wurde dieses Buch zusammengestellt und es nimmt bereits einen der ersten Plätze ein unter den Lieblingsbüchern für das reifere Jugendalter.

Conversations- und **Gesellschafts-Bibliothek.** Eine vollständige Encyclopädie sämmtlicher für das Gesellschaftsleben unentbehrlichen Kenntnisse.

Es enthält diese einem Jeden, der sich in gesellschaftlichen Kreisen beliebt machen will, nicht genug zu empfehlende Sammlung, die eine wahre Schule für den Mann von der Welt genannt werden kann, alles dasjenige, was ein guter Gesellschafter nur immer nöthig hat, um sich auszuzeichnen, sich unentbehrlich zu machen, und wenn ihm daran gelegen ist, zu glänzen und sich empor zu heben. Einzeln werden daraus verkauft: Die

Vollständige Blumensprache. Der Liebe und der Freundschaft gewidmet von F. Rücker.

Sammlung der unterhaltendsten Kunststücke und Zauberkünste, die sich ohne kostspieliger Apparate leicht ausführen lassen. Zur Belustigung für die Jugend, wie zur angenehmen Unterhaltung für gesellschaftliche Zirkel. — Wer die Liebe der Kinder besitzt, hat auch die Zuneigung der Eltern sich erworben.

Scherzhafte Polterabendgedichte.
Preis 4 gGr. = 5 Ngr.

Vorbilder für alle Stände, bis jetzt erschienen:

Abth. 1. Für Gewerbtreibende. 2 Bde. Jeder 8 Gr.
2. Für Kaufleute. 3 Bde. Jeder 10 Gr.
3. Für junge Geistliche und Lehrer. 1. Bd. 4 Gr.
4. Für Ackerbautreibende. 1. Band.

Prämienbücher für Unterrichts-Anstalten zur Aufmunterung und Belohnung.

Anziehende Lebensbeschreibungen für die Jugend zur Ermunterung und Vorbereitung auf das Leben. I. Franklin. 4 Groschen.

☞ Wer von diesen Volks-Büchern Partieen bestellt, erhält sie zu

einem weit geringeren Preise, als hier angesetzt. — Je mehr man bestellt: desto billiger werden die Preise!

Reise = Bibliothek.

Jeder Reisende hat Stunden, wo er auf den Abgang der Posten oder Dampfwagen zu warten hat, oder wo das Wetter und die Gesellschaft ihm nicht zusagen, Langeweile verursachen und eine bessere Unterhaltung wünschenswerth machen. Für solche empfiehlt sich die Miniaturausgabe der Bibliothek der neuesten deutschen Classiker. Eine mit Berücksichtigung des Preußischen Gesetzes vom 11. Juni 1837 veranstaltete Auswahl des Schönsten und Gediegensten aus den Werken von Uhland, Anastasius Grün, Rückert, Nic. Lenau, dem Fürsten von Pückler = Muskau, Freiligrath, Immermann und Andern, wovon man selbst auf Fußwanderungen ohne Beschwerniß mehrere der niedlichen Bändchen in der Westentasche mit sich führen kann. — Man erhält diesen angenehmen Reise = Schatz durch alle Buchhandlungen das Bändchen zu 2 gGr. oder $2^1/_2$ Sgr. oder 9 kr. rh.

Wir wissen von den gebildetsten und geistreichsten Reisenden (wir erinnern nur an den Fürst Pückler = Muskau, den Canzler Niemeyer), daß sie auf ihren Reisen eine gewählte Bibliothek mit sich führten; ja selbst in den Kriegslagern mochten Helden der alten und neuen Zeit (Hannibal, Friedrich der Große) nicht des Genusses einer bessern Lectüre entbehren. Wie mancher junge Held hatte während der Befreiungskriege den Lieblings = Autor in dem Tornister und hält diesen Reisebegleiter noch heute in Ehren.

Eine empfehlenswerthere Reisebibliothek, als die oben angezeigte, dürfte es nicht leicht geben! sie enthält in bunter Mannigfaltigkeit einen Reichthum der herrlichsten Gedichte und der anziehendsten Aufsätze, Reisescenen, Schilderungen ꝛc. ꝛc.

Es übersehe daher Niemand vor Antritt einer kürzern oder längern Reise, sich mit diesen Perlen aus der neuesten Literatur zu versehen, sie werden ihm zu allen Zeiten, nicht blos in der Fremde, auch in der Heimath, im Freundeskreise, auf einsamen Spaziergängen ein willkommener Begleiter sein.

Wir benutzen den noch übrigen Raum dieser Blätter den Inhalt einiger der oben angezeigten Zeitungen für einzelne Gewerbtreibende aufzuführen, daraus vermag ein Jeder auf den Inhalt der übrigen zu schließen und daraus ersehen, daß es eins der zeitgemäßesten und nützlichsten Unternehmen ist. Fortschreiten

mit der Zeit kann nur der, welcher das Neue in seinem Fache beachtet und kennen lernt.

Inhalt der Zeitung für **Buchbinder und Papparbeiter.** Zweite und folgende Lief. Jährlich erscheinen von dieser Zeitschrift etwa 3 Lieferungen à 5 gGr. = 6¼ Ngr.

Aus Briefen. — Recension. — Ueber die Prachtbände der königlichen Bibliothek zu Dresden. — Das Meisterstück der Buchbinder. — Erfindungspatent auf Anwendung der Leinwand ꝛc., eines vereinfachten beweglichen Einbandes. — Walzwerk statt des Schlagens der Bücher. — Auflehnung dagegen in London. — Wichtige Erfindung des Hauptmann Kromberg. — Die Buchbinder- und Papparbeiten auf der hannöverschen Gewerb-Ausstellung; in Leipzig. — Die Buchbinderkunst in neuern Zeiten in England, von Arnett. — Nachrichten über ausgezeichnete englische und französische Buchbinder. — Kleinere Notizen. — Trost in Naumburg. — Wüst in Darmstadt. — Aufforderung. — Vortheilhafte Anzeige.

Reise von Leipzig nach Nürnberg, Frankfurt ꝛc. — Die kalte Vergoldung. — G. W. Seeling in Berlin. — Ueber Blumen-Vergoldungen, von R. Schimmel. — Ueber Brochuren, von E. R. — Ueber das Schlagen der Bücher und dessen Maschinen, vom Buchbinder L. in A. — Berichtigung. — Das Pergament durchsichtig zu machen. — Chinesischer Firniß. — Schön weißer Firniß. — Färbung des durchsichtigen Pergaments. — Curiosa. — Musterzeichnungen zu verschiedenen Buchbinderarbeiten (Lichtschirme, Wandkörbe, Visitenkartenhalter, Serviettenbänder), Einbandmuster, Gothische Dessins. — Ausgezeichnete Dilettanten in der Buchbinderkunst. — Zeichnungen zweier Einbände aus der Dresdner Bibliothek. — Zeichnungen der Bücher Groliers und die Verzierungen eines griechischen Testaments aus de Thou's Bibliothek u. s. w.

Zeitung für die **Drehkunst.** Inhalt der ersten 56 Seiten starken Lieferung mit 32 Abbildungen. Jährlich erscheinen etwa 3 Lieferungen.

Drehbank, System Fox, mit Zahnrad und Schnecke, beschrieben von Wieck. — Hoyau's Maschine zum Drehen ebener, sphärischer cylindrischer Flächen u. s. w. — John White's verbessertes Universalfutter für Drehbänke und verbesserte Drehbänke und verbesserte Bohrmaschinen. — Ueber eine Modification der sogenannten Rosenmasch. Von N. S. Heineken. — Edward Sang, über Drehbänke. — Maschinen-Drehbank zum Schraubenschneiden. — Martins Vorrichtung zum Schraubenschneiden

für die Drehbank mit freistehender Spindel. — Noel's sinnreiche Vorrichtung zum Drehen vollkommener Billardkugeln und anderer sphärischer Gegenstände. — Ueber einen Support zum Drehen von Kugeln, von James Wilcox, mit Zusatz, von G. Gille. — Karmarsch über einen Holzbohrer von verbesserter Form. — Ueber einen Universal-Centrirbunzen von N. S. Heineken. — Verbesserung beim Metalldrehen, mit Zusatz von G. Gille. — Die europäischen Holzarten, inwiefern sie sich für die Zwecke des Drechslers eignen und bei der Verarbeitung durch Schleifen, Beizen und Poliren von ihm verschönert werden. Von Hrn. Ch. H. Schmidt. (Es sind in diesem Aufsatze die noch wenig bekannten Rezepte zur französischen weißen Politur, zur englischen Copal-Politur, und zur leichten Darstellung eines wasserhellen Bernstein- wie Copalfirnisses mitgetheilt.

Die zweite Lieferung enthält die Erklärung von 4 schönen Mustertafeln, welche Zeichnungen enthalten von Möbelbeinen und Füßen, von Etagèren-, Bett-, Spiegel- und Commodensäulen, von Näh- u. dergl. Arbeitstischen, von Kissen zum Anschrauben, von Schwungwiegen 2c. Dann folgt ein Aufsatz über die Behandlung des Elfenbeins, dessen Bleichung, Färbung, Marmorirung, Vergoldung; über Färbung des Horns; Bereitung der Metallsolutionen zur Färbung des Elfenbeins; über Arbeiten aus Schildkrötenschale 2c. — Reisenotizen nach Nürnberg und andern Städten in Bezug auf die Drehkunst 2c. 2c.

Zeitung für **Färber**. Lief. 1. Preis 4 gG.

Die Erzeugung des Türkischroth auf Baumwolle, von Dr. C. H. Schmidt. — Ueber Aloepurpur und seine Anwendung in der Seidenfärberei, von Elsner. — Auflösung des Indigo in Schwefelsäure. — Wolle solidblau ohne Indigo zu färben. — Solidschwarz ohne Indigogrund für 50 Pfd. Wolle oder Tuch. — Wiedergewinnung des Indigo. — Holzgeist. — Persio. — Hyacinthfarbe auf Wolle. — Ueber die künstliche Bereitung des braunen Catechus, von H. Reinsch. — Preisaufgaben. — Beschreibung eines in der neuesten Zeit entdeckten Verfahrens, schwarz und braun zu färben.

2te Lieferung (48 Seiten stark). Preis 4 gGr.

Thillaye's und Kreisig's Verfahren zur Türkischrothfärberei. — Krappfärberei, von Werdet. — Ersatz der Galläpfel. — Einfluß des Vaterlandes und des Alters auf das Farbenvermögen der Krappsorten und über die Prüfung der letzteren, von H. Schlumberger. — Bablach oder indischer Gallus. — Ueber Aloesäure als Farbenpigment in der Seidenfärberei, von Wallberg in Erfurt. — Pfannenschmidt. — Maschine zum Mahlen der Farbehölzer.

3te Lieferung (48 Seiten stark). Preis 4 gGr.

Ueber die Waidindigküpe (Anstellung, Führung, Krankheiten und Theorie derselben), von Hrn. Dr. Schmidt, mit Zusätzen von Hrn. Dippel u. s. w.

Zeitung für Gold- u. Silberarbeiter. (Mit Musterblättern).

Von der Verschönerung der Silber- und Goldarbeiten. A. Das Sieden oder Weißsieden des Silbers. B. Das Sieden und Färben des Goldes. — Vergoldung auf galvanischem Wege. Elektrochemisches Verfahren zum Vergolden des Silbers und Messings, von A. de la Rive. — Ueber die Construction eines höchst einfachen, zur Vergoldung des Silbers, Messings und Stahles sich eignenden Apparates, von Dr. Böttger. — Versuche über die Vergoldung auf galvanischem Wege, von Dr. Elsner. — Ueber die Versilberung der Metalle und die Wirkung der hierzu verwendeten Stoffe, von H. Dernon in Bonn. — Neue Vergoldungsmethoden von H. Elkington. — Gold und Silber zu damasciren. — Lemerciers Farbe für echte und unechte Goldarbeiten (couleur à bijoux). — Verzierungen in Silber mit eingelegtem blauen Schmelz. — Graviren von Wappen u. s. w. — Bericht über die Gold- und Silberarbeiten auf der zweiten hannöverschen Gewerbe-Ausstellung. — Die Gold- und Silberarbeiten auf der Ausstellung sächsischer Gewerbe-Erzeugnisse im Jahre 1837. — Büste aus feinem Silber-Filigran-Draht. — Ostindische Industrie-Ausstellung. — Ueber Anfertigung und Anwendung von Roth-Glüh-Wachs zur Nüancirung der Vergoldung nach Hettler. — Verfahren, die Vergoldung von silbernen Gegenständen ohne Nachtheil für dieselben abzulösen, nach Hettler.

2te Lieferung (40 Seiten in großem Lexiconformat). Mit 4 Tafeln Zeichnungen (40 Darstellungen enthaltend).

Album deutscher Gold- und Silberarbeiter. — Dumas's Bericht über Elkingtons und von Ruolz's neues Verfahren beim Vergolden u. Versilbern. — Elkington's frühere Methoden, Metalle auf nassem Wege zu vergolden. — Ueber die Fällung des Goldes aus seinen Auflösungen, von Morin in Genf. — Beste Methode, Feinsilber herzustellen. — Platteneinguß für Gold- und Silberarbeiter. — Gebrannte Magnesia zum Putzen des Goldes, des Silbers u. anderer Metalle. — Putzpulver. — Goldpolirpulver, rothe Polirerde, Pariserroth, v. E. H. — Silberwaare, mit schwarzer Legirung. — Reise u. Werkstätten-Besuch durch einen Theil von Deutschland. — Anzeigen.

Druck von C. Naumann in Leipzig.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.

Galvanopl. 1.

Stndr. v. F. Gröber. Lpzg

Förster Buchb.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schmidt, Ch. H.

Die Benutzung der Galvanoplastik für technische Zwecke

Leipzig s.ao. /1842

Techn. 187 h
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10305794-9